

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a woman in a red and white dress, likely the Virgin Mary, standing on a white cloud. Above her is a golden crown with a cross on top. To the left and right are golden lions rampant. The background is blue with a golden castle tower on the left and another on the right. The entire seal is surrounded by a grey border containing the Latin text "UNIVERSITAS CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CETERAS CRIBIS CONSPICUA" in a circular arrangement.

**TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN LAS ASOCIACIONES DE PEQUEÑOS  
CAFICULTORES DE LOS PROGRAMAS DE CERTIFICACIÓN RAINFOREST  
ALLIANCE Y AAA DE NESRESSO; PROVEEDORAS DE EXPORT CAFÉ S.A. EN EL  
DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO, GUATEMALA, C.A.**

JUAN ALBERTO ZEPEDA MOLINA

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2011



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN LAS ASOCIACIONES DE PEQUEÑOS  
CAFICULTORES DE LOS PROGRAMAS DE CERTIFICACIÓN RAINFOREST ALLIANCE  
Y AAA DE NESPRESSO; PROVEEDORAS DE EXPORT CAFÉ S.A. EN EL  
DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO, GUATEMALA, C.A.

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

JUAN ALBERTO ZEPEDA MOLINA

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA

**RECTOR MAGNÍFICO**

LIC. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA**

<b>Decano</b>	Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
<b>Vocal I</b>	Dr. Ariel Abderramán Ortíz López
<b>Vocal II</b>	Ing. Agr. MSc. Marino Barrientos García
<b>Vocal III</b>	Ing. Agr. MSc. Oscar René Leiva Ruano
<b>Vocal IV</b>	Bachiller Lorena Carolina Flores Pineda
<b>Vocal V</b>	P. Agr. Josué Antonio Martínez Roque
<b>Secretario</b>	Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2011

Guatemala, octubre de 2011

Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el **trabajo de graduación realizado en las asociaciones de pequeños caficultores de los programas de certificación Rainforest Alliance y AAA de Nespresso; proveedoras de Export Café S.A. en el departamento de Huehuetenango, Guatemala, C.A.**

Como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**



---

Juan Alberto Zepeda Molina

## **ACTO QUE DEDICO**

**A:**

**DIOS**

Por permitirme alcanzar una meta más en mi vida, iluminarme a lo largo de mi carrera con su sabiduría y permitir compartir este momento con las personas que más aprecio.

**MIS PADRES**

Aroldo Zepeda e Isaura Molina, a quienes quiero y admiro por el invaluable esfuerzo realizado, los valores inculcados y el apoyo incondicional brindado a lo largo de mi vida.

**MIS HERMANOS**

Ana Luisa y Jorge Carlos. Continúen alcanzando éxitos y que Dios siempre les bendiga.

**A MI NOVIA**

Por ser un apoyo, haber estado presente en momentos difíciles brindándome serenidad y perseverancia, gracias por estar a mi lado compartiendo este triunfo.

**MIS FAMILIARES**

Tíos, primos, abuelos, pero en especial a tía Reyna y tío Oscar por haberme brindando su apoyo a lo largo de mi carrera.

**MIS AMIGOS:**

Con quienes he compartido durante mi vida y aquellos que han estado en mi proceso de formación y les tengo mucho aprecio.

## **TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO**

**A:**

### **UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Centro de formación profesional que me abrió sus puertas durante estos años y que estaré agradecido por siempre.

### **FACULTAD DE AGRONOMIA**

Por darme la oportunidad de desarrollarme profesionalmente.

### **ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA**

Lugar donde inculcaron principios morales e iniciaron en mí la motivación de alcanzar siempre mis metas.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A MI ASESOR** Dr. Marvin Roberto Salguero Barahona, por haberme guiado, brindado su tiempo y conocimiento en el desarrollo de mi investigación.
- A MI SUPERVISOR** Ing. Agr. M. Sc. Adalberto Rodríguez García, por su colaboración en la realización de mi Ejercicio Profesional Supervisado y la elaboración de mi trabajo de graduación.
- A MIS CATEDRÁTICOS** Por brindarme su orientación, profesionalismo y amistad en la adquisición de conocimientos, principalmente al Ing. Agr. M. Sc. Tomás Padilla Cámara.
- EXPORT CAFÉ S.A.** Principalmente el Ing. Agr. Aldo López y el Ing. Agr. Desiderio Valiente del departamento de sostenibilidad por su apoyo y consideraciones durante el desarrollo del Ejercicio Profesional Supervisado.
- CLÚSTER**
- HUEHUETENANGO.** A los productores de las asociaciones de caficultores de los programas AAA de Nespresso y Rainforest Alliance, en especial a la Asociación de Desarrollo Económico y Social “Los Chujes” y la Asociación “Flor del Café” en Unión Cantinil, por brindarme su amistad y confianza y permitirme realizar mi EPS.

## ÍNDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
ÍNDICE GENERAL.....	i
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
RESUMEN.....	x

### **CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN RAINFOREST ALLIANCE Y NESPRESSO EN LA “ASOCIACIÓN DE CAFICULTORES DE UNIÓN CANTINIL”, -ASOCUC- UNIÓN CANTINIL, HUEHUETENANGO, GUATEMALA, C.A.**

1.1	PRESENTACIÓN.....	1
1.2	MARCO TEÓRICO.....	2
1.2.1	MARCO CONCEPTUAL.....	2
1.2.1.1	Export Café S.A.....	2
1.2.1.2	Nespresso.....	2
1.2.1.3	Programa AAA de Nespresso.....	3
1.2.1.4	Herramienta TASQ™ Genérica Versión 1009 (Generalidades de la herramienta).....	4
	A Niveles de exigencia.....	5
	B Niveles de Desempeño.....	5
	C Requisitos de certificación bajo la norma RAS 2009.....	5
1.2.2	MARCO REFERENCIAL.....	9
1.2.2.1	Ubicación del área de estudio.....	9
1.2.2.2	Colindancias.....	9
1.2.2.3	Vías de acceso.....	9
1.2.2.4	Altitud.....	10
1.2.2.5	Datos importantes del municipio de Unión Cantinil.....	10
1.2.2.6	Extensión territorial.....	10
1.3	OBJETIVOS.....	12
1.3.1	General.....	12
1.3.2	Específicos.....	12

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
1.4	METODOLOGÍA..... 13
1.5	RESULTADOS ..... 14
1.5.1	Registro de productores y estimación de cosecha..... 14
1.5.2	Evaluación de la sostenibilidad..... 15
1.5.2.1	Cumplimiento de criterios críticos ..... 15
1.5.2.2	Cumplimiento de principios de sostenibilidad ..... 16
1.5.3	Evaluación de la calidad ..... 18
1.5.3.1	Cumplimiento de criterios críticos ..... 18
1.5.3.2	Cumplimiento de principios de calidad..... 19
1.5.3.3	Status de la asociación..... 20
1.6	CONCLUSIONES..... 21
1.7	RECOMENDACIONES..... 22
1.8	BIBLIOGRAFÍA ..... 23

**CAPÍTULO II. CARACTERIZACIÓN Y LINEAMIENTOS DE MANEJO DE USO DEL RECURSO HÍDRICO EN LOS BENEFICIOS HÚMEDOS DE CAFÉ DE LA ASOCIACIÓN “FLOR DEL CAFÉ”, ALDEA LA ESPERANZA, UNIÓN CANTINIL, HUEHUETENANGO, GUATEMALA, C.A.**

2.1	PRESENTACIÓN ..... 25
2.2	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA..... 26
2.3	MARCO TEÓRICO ..... 27
2.3.1	Marco conceptual ..... 27
2.3.1.1	Beneficiado húmedo de café ..... 27
A.	Recepción del café en uva ..... 27
B.	Transporte del café al sifón ..... 28
C.	Despulpado del café-uva ..... 28
D.	Limpieza del café despulpado ..... 28
E.	Fermentación del café recién despulpado ..... 29
F.	Lavado del café fermentado ..... 30
G.	Secado al sol..... 31
2.3.1.2	El uso de agua en los beneficios húmedos de café ..... 32
2.3.1.3	Beneficiado ecológico del café ..... 36

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>	
2.3.1.4	Centros con despulpadoras Agupulper; otra forma de reducir el uso del agua en el beneficiado.....	37
2.3.1.5	La contaminación del agua.....	38
2.3.1.6	Etapas del proceso de beneficio, generación de desechos y uso de agua .....	39
A.	Residuos líquidos .....	40
B.	Residuos sólidos .....	41
2.3.1.7	La certificación Rainforest Alliance .....	42
2.3.2	Marco referencial.....	43
2.3.2.1	Asociación de caficultores "Flor del Café" (ASCAFCA).....	43
2.4	HIPÓTESIS .....	45
2.5	OBJETIVOS .....	45
2.5.1	General .....	45
2.5.2	Específicos .....	45
2.6	METODOLOGÍA.....	46
2.6.1	Fase inicial de gabinete .....	46
2.6.1.1	Elección del tipo de productor.....	46
2.6.1.2	Número de muestreos .....	46
2.6.1.3	Variables a medir y etapas de beneficiado .....	46
2.6.2	Fase de campo.....	47
2.6.2.1	Cuantificación del caudal disponible .....	47
2.6.2.2	Cuantificación del uso de agua en cada muestreo.....	47
2.6.2.3	Identificación de la fuente de agua de abastecimiento y el lugar donde se depositan las aguas mieles .....	47
2.6.3	Fase de gabinete final .....	48
2.6.3.1	Tabulación y análisis de resultados .....	48
2.6.3.2	Elaboración del plan de manejo del recurso hídrico.....	48
2.7	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	49
2.7.1	Boletas de caracterización.....	49
2.7.2	Estructura general de los beneficios .....	49
2.7.2.1	Funcionamiento .....	50
2.7.3	Cuantificación del caudal disponible en cada muestreo.....	54
2.7.3.1	Caudal disponible para transporte y despulpado de café.....	54
2.7.3.2	Caudal disponible para fermentación de café .....	55

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
2.7.3.3	Caudal disponible para lavado de café ..... 56
2.7.3.4	Caudal total disponible por productor ..... 57
2.7.4	Cuantificación del uso de agua en cada muestreo..... 59
2.7.4.1	Uso de agua en el transporte y despulpado de café ..... 59
2.7.4.2	Uso de agua en la fermentación de café ..... 60
2.7.4.3	Uso de agua en el lavado de café ..... 61
2.7.4.4	Uso de agua total por muestreo..... 61
2.7.5	Medición del tiempo empleado para beneficiado en cada muestreo ..... 63
2.7.6	Resumen del análisis de datos ..... 64
2.7.7	Relación causa-efecto del uso de agua en el beneficiado húmedo de café ..... 65
2.7.8	Propuesta de manejo del recurso hídrico en los beneficios húmedos de café de la Asociación de caficultores “Flor del Café”. ..... 67
2.7.8.1	Descripción de la propuesta ..... 68
A.	Reducir la cantidad de agua en el transporte y despulpado..... 68
B.	Eliminar o reducir el uso de agua en la fermentación ..... 70
C.	Monitorear y reducir el caudal liberado en los primeros dos meses en el lavado de café ..... 71
2.7.8.2	Escenarios presente y futuro con la implementación del plan..... 73
2.8	CONCLUSIONES..... 74
2.9	RECOMENDACIONES..... 75
2.10	BIBLIOGRAFIA ..... 76
2.11	APÉNDICES..... 78
2.11.1	Apéndice 1. Boletas de caracterización ..... 79
2.11.2	Apéndice 2. Registro de procesamiento de café en beneficio húmedo ..... 83
2.11.3	Apéndice 3. Imágenes de muestreos..... 89

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>CAPÍTULO III. SERVICIOS REALIZADOS EN EL CLUSTER DE CAFICULTORES</b>	
<b>“HUEHUETENANGO” ADMINISTRADO POR LA EMPRESA EXPORT CAFÉ S.A. EN</b>	
<b>EL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO, GUATEMALA, C.A.</b>	
3.1	PRESENTACIÓN ..... 91
3.2	<b>SERVICIO I. CAPACITACIÓN A PEQUEÑOS PRODUCTORES</b> ..... 93
3.2.1	Objetivo general ..... 93
3.2.2	Objetivos específicos..... 93
3.2.3	Metodología..... 93
3.2.3.1	Temas de capacitación impartidos ..... 94
3.2.4	Resultados ..... 96
3.2.4.1	Cronograma ..... 96
3.2.4.2	Asociaciones capacitadas ..... 96
3.2.5	Evaluación..... 98
3.2.6	Conclusiones..... 99
3.2.7	Recomendaciones..... 99
3.3	<b>SERVICIO II. AUDITORÍA INTERNA A ASOCIACIONES DE PRODUCTORES</b>
	<b>CERTIFICADOS</b> ..... 100
3.3.1	Objetivo general ..... 100
3.3.2	Objetivos específicos..... 100
3.3.3	Metodología..... 100
3.3.3.1	Magnitud de la auditoría (Número de miembros/asociación) ..... 101
3.3.3.2	Asociación asignada para la auditoría interna ..... 101
3.3.4	Resultados ..... 102
3.3.4.1	Auditoría en la asociación de caficultores “FLOR DEL CAFÉ” –ASCAFCA- .... 102
3.3.5	Evaluación..... 107
3.3.6	Conclusiones..... 108
3.3.7	Recomendaciones..... 108
3.4	<b>SERVICIO III. ASESORÍA TÉCNICA A PEQUEÑOS PRODUCTORES</b> ..... 109
3.4.1	Objetivo general ..... 109
3.4.2	Objetivos específicos..... 109
3.4.3	Metodología..... 109
3.4.3.1	Magnitud de la asesoría (Número de miembros/asociación) ..... 110

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
3.4.4	Resultados ..... 111
3.4.4.1	Parte documental de la asesoría técnica ..... 111
A.	Sistema interno de control (SIC) y Sistema de gestión socioambiental (SGSA) ..... 112
B.	Parte de campo de la asesoría técnica ..... 113
3.4.5	Evaluación ..... 114
3.4.6	Conclusiones ..... 115
3.4.7	Recomendaciones ..... 115
3.5	ANEXOS ..... 116

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>	<b>PÁGINA</b>
Figura 1. Ubicación de la asociación de caficultores de Unión Cantinil –ASOCUC-.....	11
Figura 2. Porcentaje de cumplimiento promedio por productor .....	17
Figura 3. Tanque de recepción semiseco de café-uva .....	27
Figura 4. Etapas del proceso de beneficio, generación de desechos y uso del agua.....	39
Figura 5. Despulpador No. 4.5 .....	44
Figura 6. Estructura general de los beneficios .....	49
Figura 7. Selección de grano por correteo .....	50
Figura 8. Fermentación en seco .....	50
Figura 9. Fermentación con agua .....	51
Figura 10. Deposición de pulpa en el suelo. ....	52
Figura 11. Deposición de pulpa en estructuras. ....	52
Figura 12. Fosa de aguas mieles.....	53
Figura 13. Gráfica de caudal disponible para el transporte y despulpado de café.....	55
Figura 14. Gráfica de caudal disponible para fermentación de café.....	56
Figura 15. Gráfica de caudal disponible para lavado de café.....	56
Figura 16. Gráfica de caudal total disponible para beneficiado de café.....	57
Figura 17. Gráfica de uso de agua en el transporte y despulpado de café.....	60
Figura 18. Gráfica de uso de agua en la fermentación de café .....	60
Figura 19. Gráfica de uso de agua en el lavado de café .....	61
Figura 20. Gráfica de uso de agua total para beneficiado de café.....	62
Figura 21. Gráfica de tiempo de beneficiado por kg de café pergamino.....	63
Figura 22. Relación causa-efecto del uso de agua en el beneficiado húmedo de café.....	66
Figura 23. Tubería ubicada en el despulpador. ....	69
Figura 24. Pila de fermentación con agua.....	70
Figura 25. Uso de agua en el lavado por correteo. ....	72
Figura 26. Canal de correteo. ....	72
Figura 27. Medición de caudal en el sifón.....	89
Figura 28. Medición de caudal en el despulpador. ....	89
Figura 29. Medición de caudal en el correteo. ....	90
Figura 30. Gráfica de porcentaje de asistencia por asociación .....	97
Figura 31. Gráfica de porcentaje de cumplimiento de aspectos evaluados en ASCAFCA .....	102

<b>FIGURA</b>	<b>PÁGINA</b>
Figura 32. Gráfica de porcentaje de cumplimiento de criterios críticos en ASCAFCA .....	102
Figura 33. Gráfica de porcentaje de productores que cumplen cada criterio en ASCAFCA .....	104
Figura 34. Gráfica de porcentaje de productores que cumplen los criterios críticos en ASCAFCA .....	104
Figura 35. Asistencia técnica en campo. Elaboración de rótulos.....	116
Figura 36. Asistencia técnica en campo. Visita de fincas .....	116
Figura 37. Asistencia técnica en gabinete. Entrega y llenado de documentos. ....	117
Figura 38. Capacitación en las asociaciones .....	117
Figura 39. Auditoría interna.....	118

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO</b>	<b>PÁGINA</b>
Cuadro 1. Distribución de los 296 criterios evaluados para cada productor entre los principios de sostenibilidad y áreas de manejo.....	6
Cuadro 2. Distribución de los criterios de calidad en los diferentes principios.....	8
Cuadro 3. Producción de café estimada para la cosecha 2010-2011.....	14
Cuadro 4. Criterios críticos de sostenibilidad incumplidos por productor.....	15
Cuadro 5. Resultados de la evaluación de los principios de sostenibilidad para los 20 productores de ASOCUC.....	16
Cuadro 6. Criterios críticos de calidad incumplidos por productor.....	18
Cuadro 7. Resultados de evaluación de los principios de calidad para los 20 productores de ASOCUC.....	19
Cuadro 8. Status de los productores asociados.....	20
Cuadro 9. Uso de agua por etapa de beneficiado y su equivalente en quintales oro en la cosecha 1995/96.....	33
Cuadro 10. Resumen de uso de agua en estudios realizados en Guatemala y El Salvador.....	35
Cuadro 11. Operaciones donde se utiliza agua y las principales características contaminantes de los efluentes.....	40
Cuadro 12. Composición química del agua miel.....	41
Cuadro 13. Residuos sólidos generados en el beneficiado húmedo.....	41
Cuadro 14. Cuantificación del caudal disponible en cada muestreo.....	54
Cuadro 15. Porcentaje de disponibilidad de caudal total en cada muestreo.....	58
Cuadro 16. Uso de agua por etapa de beneficiado en cada muestreo.....	59
Cuadro 17. Uso de agua total por productor en cada muestreo.....	62
Cuadro 18. Tiempo promedio utilizado para el procesamiento de café.....	63
Cuadro 19. Caudal para lavado de café reducido al 75%.....	71
Cuadro 20. Caudal de agua para escenarios presente y futuro con la implementación del plan.....	73
Cuadro 21. Cronograma de actividades para las capacitaciones.....	96
Cuadro 22. Número de personas capacitadas por asociación.....	96
Cuadro 23. Número de miembros por asociación auditada.....	101
Cuadro 24. Número de miembros por asociación asignada.....	101
Cuadro 25. Productores con incumplimiento de criterios críticos en ASCAFCA.....	103
Cuadro 26. Ejemplo de plan de mejoras elaborado para dos productores de ASCAFCA.....	106
Cuadro 27. Número de miembros asesorados por asociación.....	110
Cuadro 28. Documentos entregados para cada productor.....	111
Cuadro 29. Deficiencias encontradas en el SIC y SGSA de ASCAFCA.....	112

**TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN LAS ASOCIACIONES DE PEQUEÑOS CAFICULTORES DE LOS PROGRAMAS DE CERTIFICACIÓN RAINFOREST ALLIANCE Y AAA DE NESPRESSO; PROVEEDORAS DE EXPORT CAFÉ S.A. EN EL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO, GUATEMALA, C.A.**

**RESUMEN**

Export Café, S. A. es una empresa guatemalteca que forma parte del grupo Ecom Coffee Group de Suiza y en Guatemala es una de las mayores exportadoras de café y como parte de dichas exportaciones cuenta con café certificado bajo los programas AAA de Nespresso y Rainforest Alliance en diferentes regiones del país.

Export Café cada año promueve mediante los programas de certificación el mejoramiento de las actividades socioambientales y de calidad, realizadas por parte de sus proveedores de café, siendo las asociaciones de pequeños caficultores uno de los ejes de trabajo.

Las actividades realizadas durante el ejercicio profesional supervisado (EPS) en el período comprendido entre agosto de 2010 y mayo de 2011 estuvieron dirigidas a cinco Asociaciones de Pequeños caficultores que proveen a Export Café S.A. siendo estas: Asociación de Desarrollo Económico y Social de los Chujes –ADESC- en la aldea Vista Hermosa, Unión Cantinil; la asociación de caficultores de Unión Cantinil –ASOCUC- en el cantón central de Unión Cantinil, la Asociación de Caficultores “Flor del Café” –ASCAFCA- en la aldea La Esperanza Unión Cantinil, la Asociación: Unión de Pequeños Caficultores –UPC- en el municipio de la Democracia y la Asociación de Permacultores de Cuilco en la aldea Oajaqueño, Cuilco.

El diagnóstico se realizó en ASOCUC, ya que esta asociación es la única que no está certificada y era necesario conocer el grado de cumplimiento de los requisitos de certificación de Rainforest Alliance y AAA de Nespresso, obteniendo como resultado que no cumple con los requisitos de sostenibilidad y calidad requeridos para optar al certificado, por lo que se debe seguir capacitando y asesorando a esta asociación para lograr incluirla posteriormente.

Dentro de las cinco asociaciones se realizaron tres servicios: capacitación sobre la norma de certificación, auditoría interna y asesoría técnica.

En lo referente al programa de capacitación, se logró capacitar a 158 caficultores de las cinco asociaciones en 9 temas de calidad y sostenibilidad.

Luego de realizadas las capacitaciones se procedió a realizar la auditoría interna de los 22 socios de la asociación de caficultores “flor del café” –ASCAFCA-, en la cual se evaluó el cumplimiento y avances en el programa, ya que esta es una asociación certificada, los resultados obtenidos muestran que la asociación se encontraba en un nivel deficiente debido al incumplimiento de algunos criterios.

Debido a los resultados obtenidos en ASCAFCA, se realizó la asistencia técnica a esta y las demás asociaciones previo a la auditoría externa y así mejorar en el cumplimiento de los criterios de evaluación, obteniendo un resultado positivo por parte de los productores ya que al momento de la auditoría externa se aprobó la certificación por un año mas.

Parte de la problemática que se tiene durante las auditorías internas, externas y asistencia técnica en los programas de certificación es la conservación y el manejo del recurso hídrico en los beneficios de café, debido a que esta actividad demanda el uso de volúmenes considerables de agua de buena calidad provocando que al final de cada etapa del beneficiado la cantidad de agua utilizada en forma desmedida contribuya a la escasez de agua y los vertidos (aguas mieles) contribuyan a la contaminación de ríos u otras fuentes de agua, por lo que se realizó como trabajo de investigación: la caracterización y lineamientos de manejo del uso del recurso hídrico en los beneficios húmedos de café de la asociación “flor del café” –ASCAFCA-, en donde se midió y analizó el consumo de agua en tres etapas de beneficiado, siendo estas: transporte y despulpado, fermentación y lavado.

Los resultados finales muestran que no se excede el límite de consumo de agua considerado por la norma de certificación, el cual es de 30 l/kg de café pergamino, pero se planteó una propuesta para la reducción del consumo en las distintas etapas del proceso en la que se espera reducir el consumo hasta en un 39.8% del consumo actual.



## **CAPÍTULO I**

**DIAGNÓSTICO DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN  
RAINFOREST ALLIANCE Y NESPRESSO EN LA “ASOCIACIÓN DE CAFICULTORES  
DE UNIÓN CANTINIL” –ASOCUC- UNIÓN CANTINIL, HUEHUETENANGO,  
GUATEMALA, C.A.**

## 1.1 PRESENTACIÓN

Los programas de certificación socioambiental y de calidad en la caficultura son en la actualidad de suma importancia para la comercialización del producto, no solo por los diferenciales de precios a los cuales se hace acreedor el productor certificado sino también por el compromiso que el mismo adquiere de velar por la sostenibilidad y calidad de las actividades que realiza en el cultivo y procesamiento del producto.

Una de las empresas que apoya los programas de certificación socioambientales y de calidad en el cultivo de café es Export Café S.A, la cual integra programas para pequeños, medianos y grandes productores de distintas regiones de Guatemala, siendo la región mas importante el “cluster Huehuetenango”, nombre con el cual se le conoce al grupo de productores certificados bajo los programas AAA de Nespresso y Rainforest Alliance.

Entre los municipios del cluster Huehuetenango mas importantes se encuentra Unión Cantinil, ya que cuenta con medianos y grandes productores, además de tres asociaciones de pequeños productores, entre las que se encuentra La Asociación de caficultores de Unión Cantinil –ASOCUC- en la cabecera municipal, la cual fue la última en solicitar el ingreso al programa.

Parte de los compromisos adquiridos en el mercado internacional es que las asociaciones deben estar certificadas bajo los dos programas, ya que el programa AAA de Nespresso solo toma en cuenta la calidad del café, mientras que Rainforest Alliance solo toma en cuenta los aspectos sociales y ambientales.

Debido a que ASOCUC tiene la intención de certificarse, Export Café debe invertir en el pago de una auditoría externa, la cual es realizada por la Fundación Interamericana de Investigación Tropical –FIIT-, por lo que previamente es necesario realizar un diagnóstico y así determinar si dicha asociación esta en condiciones de cumplir con los criterios de certificación y en que grado y con esto tener la confianza de invertir en ella.

## **1.2 MARCO TEÓRICO**

### **1.2.1 MARCO CONCEPTUAL**

#### **1.2.1.1 Export Café S.A.**

Export Café, S. A. es una empresa Guatemalteca fundada en 1980. Forma parte del grupo Ecom Coffee Group de Suiza, una de las compañías comerciales con más prestigio a nivel mundial (FIIT. 2010).

Cuenta con oficinas y bodegas en la ciudad de Guatemala, Santa Rosa y Huehuetenango en donde prestan servicios de asistencia técnica a sus proveedores de café.

Para el caso del café que entrega a Nespresso, el centro de acopio se encuentra ubicado en el municipio de Huehuetenango, al noroccidente del país (FIIT. 2010).

#### **1.2.1.2 Nespresso**

Nespresso es la marca comercial de la compañía Nestlé Nespresso SA, perteneciente al Grupo Nestlé y con sede en Suiza. Sus productos están basados en un sistema propietario de cápsulas individuales que contienen café molido, y máquinas específicas que sean capaces de producir el café a partir del contenido de la cápsula (Nespresso. 2009).

Nespresso cuenta con un modelo doméstico y un modelo especializado para clientes especiales como oficinas u hoteles (Nespresso. 2009).

Aunque las máquinas están disponibles en tiendas y son fabricadas por diferentes compañías, las cápsulas de Nespresso se encuentran bajo un sistema de patente cerrado, por lo que solo pueden ser fabricadas por Nestlé (Nespresso. 2009).

Las cápsulas de café expreso contienen un porcentaje de 5.5 gramos de café, mientras que las Lungo cuentan con un porcentaje de 7 gramos. Cada cápsula produce una taza de café. Nespresso cuenta con 16 variedades de cápsula (Nespresso. 2009).

### 1.2.1.3 Programa AAA de Nespresso

Expertos de Nespresso, The Good Brand Works Ltd., los proveedores de café y la Red de Agricultura Sostenible (RAS) bajo la coordinación de Rainforest Alliance han trabajado en el desarrollo del “Nespresso AAA Sustainable Quality™ Coffee Program” desde el 2003 (Nespresso. 2009).

Como parte de este Programa AAA se ha desarrollado la TASQ™, “Tool for the Assessment of Sustainable Quality”. La TASQ™ permite a asesores capacitados evaluar las prácticas de administración de fincas de café, incluyendo las prácticas que afectan el medio ambiente, la salud y el bienestar de productores y empleados de fincas, la producción y la calidad del producto (Nespresso. 2009).

Vinculando buenas prácticas de administración de fincas con la calidad de café, Nespresso intenta ampliar la definición de calidad como un concepto que incluye la rentabilidad, protección de medio ambiente, equidad en toda la cadena, y responsabilidad social. Aplicación de la TASQ™ mejora el vínculo entre estos elementos y permite el reconocimiento de desempeño en todas las áreas (Nespresso. 2009).

La TASQ™ siempre se aplica a un clúster de productores; un clúster es la región o zona cafetalera que Nespresso ha identificado para incluir en el Programa AAA. Puede haber varios clúster por país. Cada clúster es administrado por un Administrador del Clúster: es aquella entidad - puede ser la administración de un grupo de productores, un exportador, o hasta representante local de un importador - que tiene a su cargo la ejecución del Programa AAA en el clúster (FIIT 2010).

#### **1.2.1.4 Herramienta TASQ™ Genérica Versión 1009 (Generalidades de la herramienta)**

La herramienta de evaluación de la calidad sostenible TASQ™ – 1009 es el resultado de un proceso de homologación cuidadoso y detallado con la norma de agricultura sostenible y criterios adicionales –Abril del 2009- de la RAS; obteniendo de esta manera un documento genérico que busca facilitar su aplicación en diferentes sectores del mundo (RAS. 2009).

La herramienta es aplicable para fincas en diferentes países, caficultores que según el programa AAA de Nespresso, pueden ser ubicados en dos grupos según el tamaño del área productiva;  $\leq 5.99$  ha  $\geq 6$  ha (RAS. 2009).

La versión 1009 destaca en letra cursiva secciones del criterio que permiten ampliar o complementar la idea central del mismo, así como una columna que indica la necesidad de registros u otros documentos que apoyen la implementación de la práctica (RAS. 2009).

La estructura de la TASQ™ genérica comprende:

10 principios de sostenibilidad integrados por 42 áreas de manejo, las cuales se subdividen en 296 prácticas o criterios (ver cuadro 1) agrupados en tres niveles de exigencia, denominados “pasos” (RAS. 2009).

Paso 1: se incluyen 105 criterios de cumplimiento básico, 32 de los cuales son considerados obligatorios (RAS. 2009).

Paso 2: 98 criterios.

Paso 3: 92 criterios.

La herramienta permite hacer una diferenciación en cuanto al número de documentos requeridos según el tamaño de la finca, adicionalmente toma en cuenta las siguientes variables:

## **A Niveles de exigencia**

La herramienta refleja una estructura de escala, en donde los criterios en el paso 1 determinan una base mínima de cumplimiento, incrementándose la exigencia en los niveles siguientes: paso 2 y paso 3 (RAS. 2009).

## **B Niveles de Desempeño**

Los niveles de desempeño son calificados en orden ascendente como: deficiente, básico, emergente y avanzado (RAS. 2009).

El programa preestablece como requisito mínimo el cumplimiento de los 32 criterios ubicados en el primer nivel de exigencia (paso 1), caso contrario su incumplimiento representará para el programa AAA una práctica deficiente y no puede ser certificado (RAS. 2009).

Adicionalmente al ser una herramienta homologada con las normas de agricultura sostenible de la RAS; los productores cuyo avance es significativo en los clúster o sub-clúster, puede acceder a realizar procesos de auditoría, una vez alcancen el nivel de certificación (RAS. 2009).

## **C Requisitos de certificación bajo la norma RAS 2009**

- 80% de cumplimiento general de las normas RAS.
- 50% de cumplimiento mínimo en cada principio.
- Ausencia de incumplimiento de criterios obligatorios “críticos” del total de socios.

La herramienta TASQ permite el ingreso al programa AAA de fincas con prácticas deficientes, pero restringe su avance a niveles superiores (básico, emergente y avanzado) hasta no haber desarrollado o implementado las mejoras necesarias, limitante que aplica a pesar del puntaje que pueda obtener durante la aplicación de la herramienta en campo (RAS.2009).

Cuadro 1. Distribución de los 296 criterios evaluados para cada productor entre los principios de sostenibilidad y áreas de manejo.

PRINCIPIO DE SOSTENIBILIDAD		ÁREA DE MANEJO		No. De prácticas evaluadas (No. De preguntas realizadas)	
No.	Nombre	No.	Nombre	Críticas u obligatorias	No obligatorias
1	Sistema de gestión socio ambiental	1	Planificación		8
		2	Capacitación		6
		3	Monitoreo y seguimiento		7
		4	Trazabilidad	3	2
		5	Uso racional de la energía		4
		6	Manejo económico		10
2	Conservación de ecosistemas naturales	7	Protección de áreas naturales	3	4
		8	Reforestación		10
		9	Manejo de sombra		7
3	vida silvestre	10	Conservación de la biodiversidad	1	6
		11	Protección de especies susceptibles	2	3
4	Conservación del recurso hídrico	12	Uso racional del agua		7
		13	Conservación y monitoreo del agua	2	4
		14	Manejo y monitoreo de aguas residuales	2	6
5	Trato justo y buenas condiciones para los trabajadores	15	Compromiso social	6	5
		16	Contratación	2	7
		17	Remuneración	2	7
		18	Jornada laboral		6
		19	Menores de edad	2	3
		20	Cosecha con grupos familiares		7
		21	Libertad de organización y comunicación		4
		22	Vivienda		8
		23	Servicios básicos		6
		24	Educación		4

Continuación del cuadro 1

PRINCIPIO DE SOSTENIBILIDAD		ÁREA DE MANEJO		No. De prácticas evaluadas	
No.	Nombre	No.	Nombre	Críticas u obligatorias	No obligatorias
6	Salud y seguridad ocupacional	25	Compromiso en salud ocupacional		9
		26	Entrenamiento al personal		5
		27	Revisión médica		8
		28	Talleres y bodegas de materiales		5
		29	Almacenamiento de combustibles		8
		30	Infraestructura de almacenamiento de agroquímicos		5
		31	Prácticas seguras de almacenamiento de agroquímicos		9
		32	Aplicación segura de agroquímicos	1	9
		33	Transporte de agroquímicos		6
		34	Prevención de emergencias		6
7	Relaciones comunitarias	35	Compromiso comunitario	2	8
8	Manejo integrado del cultivo	36	Manejo integrado de plagas		5
		37	Uso de agroquímicos y calibración de equipo		6
		38	Restricciones y productos prohibidos	2	3
9	Manejo y conservación del suelo	39	Prevención y control de la erosión	2	8
		40	Fertilización		7
10	Manejo integrado de los desechos	41	Manejo de residuos		8
		42	Disposición de desechos		8
<b>SUB TOTAL</b>				<b>32</b>	<b>264</b>
<b>TOTAL</b>				<b>296</b>	

Fuente: Autor

Para el tema de calidad de beneficiado, los principios ya no se dividen en áreas de manejo sino únicamente en criterios, siendo la principal característica de la calidad que los criterios obligatorios representan el 58% del total, lo que significa que en este aspecto el programa de certificación es mas exigente.

Cuadro 2. Distribución de los criterios de calidad en los diferentes principios

PRINCIPIO DE CALIDAD		No. De prácticas evaluadas	
No.	Nombre	Críticas u obligatorias	No obligatorias
1	Recolección del grano	3	6
2	Proceso de despulpado	3	6
3	proceso de fermentación	4	
4	Desmucilaginado mecánico	4	
5	secado en pergamino	3	6
6	secado solar	2	4
7	secado mecánico	4	
8	Almacenamiento en pergamino	3	
9	Normas de higiene	6	
10	uso y calidad del agua	2	3
<b>SUB TOTAL</b>		<b>34</b>	<b>25</b>
<b>TOTAL</b>		<b>59</b>	

Fuente: Autor

## **1.2.2 MARCO REFERENCIAL**

### **1.2.2.1 Ubicación del área de estudio**

Las actividades del EPS se realizaron en el municipio de Unión Cantinil, dicho municipio se encuentra situado a 80 Km noroeste de la cabecera departamental de Huehuetenango y a 349 Km de la capital (Unión Cantinil, 2005).

### **1.2.2.2 Colindancias**

Colinda con los municipios de: San Antonio Huista al oeste, al norte con Concepción Huista, al sur con San Pedro Necta y al este con Todos Santos Cuchumatán. (Unión Cantinil, 2005). Ver figura 1.

### **1.2.2.3 Vías de acceso**

Para llegar al área del municipio de Unión Cantinil existen tres vías alternas:

- Saliendo por Huehuetenango se toma la carretera 9N del municipio de Chiantla, se desvía hacia el municipio de Todos Santos Cuchumatán y llegando hasta la aldea San Martín por el entronque hacia la aldea Valentón (Unión Cantinil, 2005).
- Partiendo de Huehuetenango tomando la carretera CA1 hasta la aldea Camojá, se vira hacia el lado derecho rumbo a San Antonio Huista, luego se toma carretera de terracería hacia aldea Trapichitos del municipio de Concepción Huista para luego desviarse hacia el Cantón Buenos Aires (Unión Cantinil, 2005).
- Saliendo del municipio de San Pedro Necta, existe la carretera que conduce directamente hacia la aldea de Tajumuco, no transitada por vehículos livianos ni transporte de pasajeros por el mal estado en que se encuentran (Unión Cantinil, 2005).

#### **1.2.2.4 Altitud**

El municipio de Unión Cantinil varía de una altura de 1600 metros hasta los 2200 metros sobre el nivel del mar (Unión Cantinil, 2005).

#### **1.2.2.5 Datos importantes del municipio de Unión Cantinil**

El 11 de Agosto del año 2,005 fue declarado municipio por el congreso de la república bajo el decreto 54-2005 constituyéndose como nuevo Municipio, que seria el 332 según el ordenamiento geográfico de la República de Guatemala (Unión Cantinil, 2005).

#### **1.2.2.6 Extensión territorial**

La extensión territorial es de 42.6 Km<sup>2</sup> (Unión Cantinil, 2005).

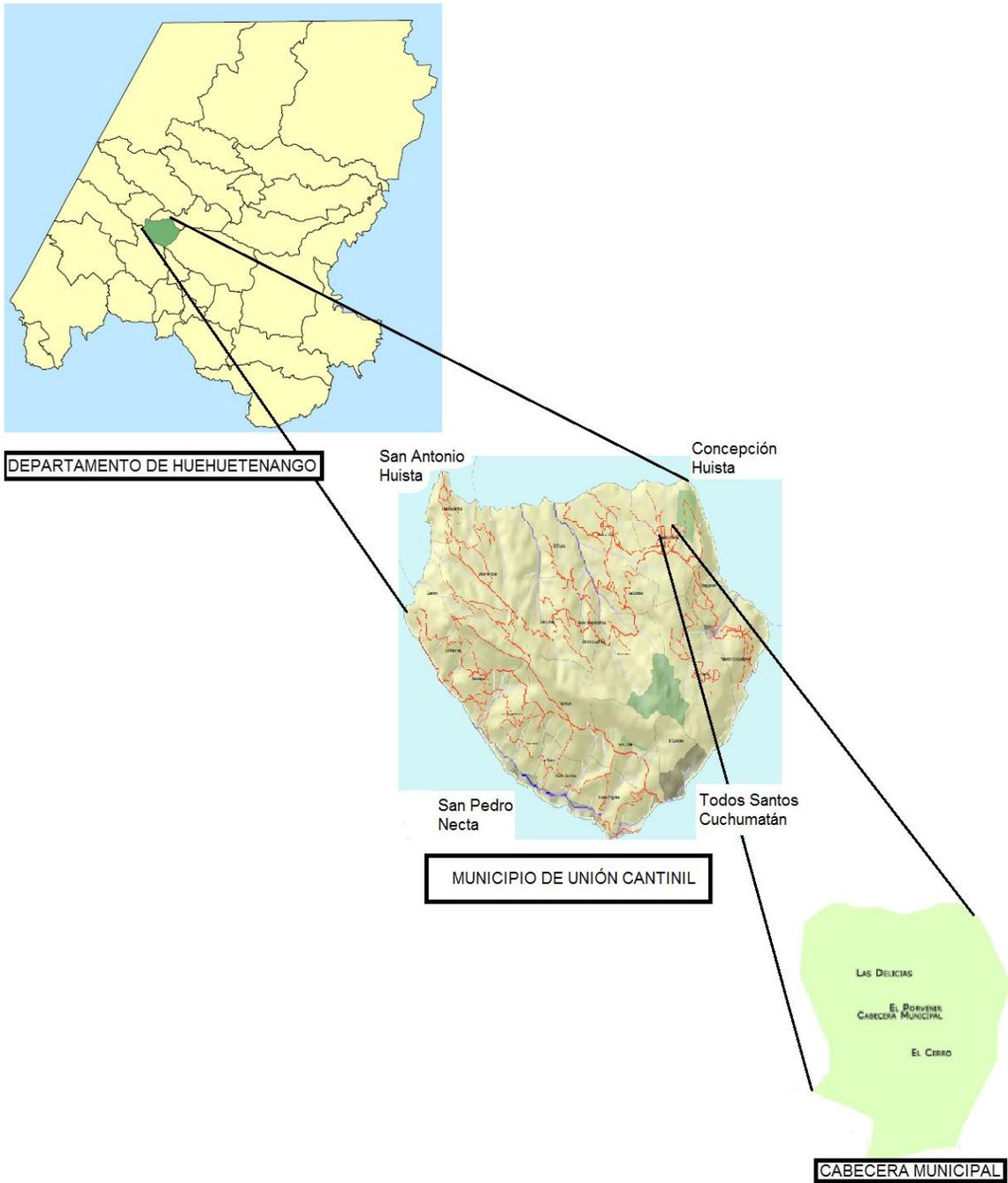


Figura 1. Ubicación de la asociación de caficultores de Unión Cantinil –ASOCUC-

Fuente: autor, con imágenes de Unión Cantinil, 2005.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 General**

- Realizar el diagnóstico de la asociación de caficultores de Unión Cantinil (ASOCUC) en cuanto al cumplimiento de los requisitos de certificación Rainforest Alliance y AAA de Nespresso.

### **1.3.2 Específicos**

- Determinar el grado de cumplimiento de los criterios de sostenibilidad socioambiental que evalúa el programa Rainforest Alliance.
- Determinar el grado de cumplimiento de los criterios de calidad de café que exige el programa AAA de Nespresso.
- Analizar los resultados y determinar si la Asociación de Caficultores de Unión Cantinil está en condiciones de ser auditada y aprobar los programas de certificación.

## 1.4 METODOLOGÍA

Para realizar el diagnóstico se visitó a 20 productores de la asociación (el 100% de los productores) en tres áreas, siendo estas:

1. la vivienda
  2. el beneficio de café y
  3. el área de producción
- Se registraron los datos personales y de producción para hacer un estimado de cosecha.
  - Luego se hizo un recorrido en las tres áreas ya mencionadas y se les calificó mediante la herramienta de evaluación de la calidad sostenible (TASQ) versión 1009, la cual es la herramienta oficial de Nespresso y Rainforest Alliance para el cumplimiento de los criterios de certificación, la cual califica los criterios que se muestran en el cuadro 1.
  - La herramienta de evaluación presente tres posibles respuestas:
    1. cumple.
    2. No cumple.
    3. No aplica (es decir, que no se debe calificar algún criterio)
  - Luego de haber terminado de calificar a los productores se realizó el procesamiento de datos, utilizando la TASQ 1009 versión electrónica.
  - Con el resultado del procesamiento de datos en la TASQ 1009, versión electrónica, se procedió al análisis de los mismos, mediante la generación de cuadros de criterios críticos, cumplimiento de principios y norma general, tanto para sostenibilidad como para calidad.

## 1.5 RESULTADOS

### 1.5.1 Registro de productores y estimación de cosecha

Para lograr determinar cual es el tamaño de la asociación y la máxima cantidad de producto que se pueda certificar se realizó el registro de datos de las personas y la estimación de producción en función del área, tomando en cuenta que para esta región se aprueba un máximo de 2077.714 kg de café pergamino por hectárea. (Equivalente a 2 quintales de café pergamino por cuerda).

En el cuadro 3 se muestra que la asociación cuenta con una extensión productiva de 30.15 has, lo que le permite certificar un aproximado de 62643 kg de café pergamino.

Cuadro 3. Producción de café estimada para la cosecha 2010-2011

No.	Nombre (s)	Nombre de la finca	Ubicación	Área de producción (has)	Producción (kg cp)
1	Ángel Velásquez	Nance dulce	Unión Cantinil	1.53	3179
2	Benjamín Velásquez	El Plan	Unión Cantinil	3.72	7729
3	Bonifacio Cifuentes	El pedrero	Unión Cantinil	1.31	2722
4	Braulio alba	La montaña	Unión Cantinil	1.84	3823
5	Domingo Velásquez	El platanar	Unión Cantinil	2.18	4529
6	Douglas Mérida	El plan	Unión Cantinil	0.44	914
7	Edgar Figueroa	El Limonar	Unión Cantinil	0.44	914
8	Eulalio Velásquez	El plan 1 y 2	Unión Cantinil	3.11	6462
9	Eusebio Velásquez	Esquipulas	Unión Cantinil	3.11	6462
10	Federico Galicia	El Chorro	Unión Cantinil	0.88	1828
11	Flavio Galicia	El aguacate	Unión Cantinil	1.14	2369
12	Gonzalo Salazar	La montaña	Unión Cantinil	1.66	3449
13	Jorge Figueroa	El coyegual	Unión Cantinil	0.4	831
14	Juan Baldemar Velásquez	El mangal	Unión Cantinil	1.18	2452
15	Juan Velásquez	*****	Unión Cantinil	2.19	4550
16	Mauro Salazar	La tejera	Unión Cantinil	1.31	2722
17	Nery Velásquez	El poste	Unión Cantinil	0.39	810
18	Alexander Lemus	El Encino	Unión Cantinil	0.53	1101
19	Rosaño Velásquez	Nance dulce	Unión Cantinil	2.18	4529
20	Walfre Galicia	La montaña	Unión Cantinil	0.61	1267
<b>TOTAL</b>				<b>30.15</b>	<b>62643</b>

## 1.5.2 Evaluación de la sostenibilidad

El cumplimiento de los principios de sostenibilidad es requisito para la certificación Rainfores Alliance, los resultados se muestran a continuación.

### 1.5.2.1 Cumplimiento de criterios críticos

En el siguiente cuadro se puede observar que 19 de los 20 productores no cumplen 2 o más criterios críticos, siendo el principio de conservación del recurso hídrico el que presenta el mayor incumplimiento, esto se debe a que los productores liberan aguas negras y grises a un cauce de agua y no tienen tratamiento de aguas mieles.

Cuadro 4. Criterios críticos de sostenibilidad incumplidos por productor

No.	Productor	No. De criterios críticos incumplidos	principio de sostenibilidad deficiente
1	Ángel Velásquez	2	conservación de ecosistemas naturales
		2	conservación de recurso hídrico
2	Benjamín Velásquez	2	conservación de recurso hídrico
3	Bonifacio Cifuentes	0	
4	Braulio alba	2	conservación de recurso hídrico
5	Domingo Velásquez	2	conservación de recurso hídrico
6	Douglas Mérida	2	conservación de recurso hídrico
7	Edgar Figueroa	2	conservación de recurso hídrico
8	Eulalio Velásquez	2	conservación de recurso hídrico
9	Eusebio Velásquez	2	conservación de recurso hídrico
10	Federico Galicia	2	conservación de recurso hídrico
11	Flavio Galicia	2	conservación de recurso hídrico
12	Gonzalo Salazar	2	conservación de recurso hídrico
13	Jorge Figueroa	2	conservación de recurso hídrico
14	Juan Baldemar Velásquez	2	conservación de recurso hídrico
15	Juan Velásquez	2	conservación de recurso hídrico
16	Mauro Salazar	3	conservación de recurso hídrico
17	Nery Velásquez	2	conservación de recurso hídrico
18	Alexander Lemus	2	conservación de recurso hídrico
19	Rosaño Velásquez	2	conservación de recurso hídrico
20	Walfre Galicia	2	conservación de recurso hídrico
		1	Manejo y conservación del suelo

### 1.5.2.2 Cumplimiento de principios de sostenibilidad

En el cuadro 5 se puede observar los resultados de la evaluación de los principios de sostenibilidad en porcentaje individual para cada productor.

Cuadro 5. Resultados de la evaluación de los principios de sostenibilidad para los 20 productores de ASOCUC

No.	PRINCIPIO DE SOSTENIBILIDAD	% de cumplimiento por productor en cada principio																				% de cumplimiento promedio por principio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Sistema de gestión socio ambiental	63	83	88	82	100	100	88	63	78	63	100	100	100	79	75	79	100	100	100	100	87
2	Conservación de ecosistemas naturales	56	94	93	79	74	58	70	83	64	94	75	75	58	83	69	50	58	58	58	74	71
3	vida silvestre	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	Conservación del recurso hídrico	20	40	67	40	36	36	36	40	33	25	42	42	36	40	23	33	36	36	36	36	37
5	Trato justo y buenas condiciones para los trabajadores	92	93	93	91	83	90	90	90	91	93	90	90	90	94	94	95	90	90	90	90	91
6	Salud y seguridad ocupacional	54	56	68	62	53	57	62	58	53	46	55	60	63	56	50	55	60	56	56	55	57
7	Relaciones comunitarias	89	90	89	90	80	80	80	90	88	89	80	80	80	89	88	90	80	80	80	80	85
8	Manejo integrado del cultivo	86	93	86	100	83	100	100	100	80	100	83	100	100	100	100	100	100	100	83	100	95
9	Manejo y conservación del suelo	88	80	92	86	71	79	77	81	71	100	77	79	79	90	75	80	79	79	79	73	81
10	Manejo integrado de los desechos	79	70	73	70	57	57	57	67	71	62	57	57	57	77	79	75	57	57	57	57	65
<b>% de cumplimiento promedio por productor</b>		<b>72</b>	<b>79</b>	<b>85</b>	<b>79</b>	<b>74</b>	<b>76</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>73</b>	<b>77</b>	<b>76</b>	<b>78</b>	<b>76</b>	<b>81</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>76</b>	<b>76</b>	<b>74</b>	<b>77</b>	

Además de haber 19 productores que incumplen criterios críticos, en el cuadro anterior se puede observar que los mismos 19 productores no cumplen con el 50% del principio de conservación del recurso hídrico (principio 4) y 1 productor no cumple con el principio de salud y seguridad ocupacional (principio 6), también se puede observar en la siguiente gráfica que 18 productores no cumplen con el 80% del cumplimiento promedio por productor.

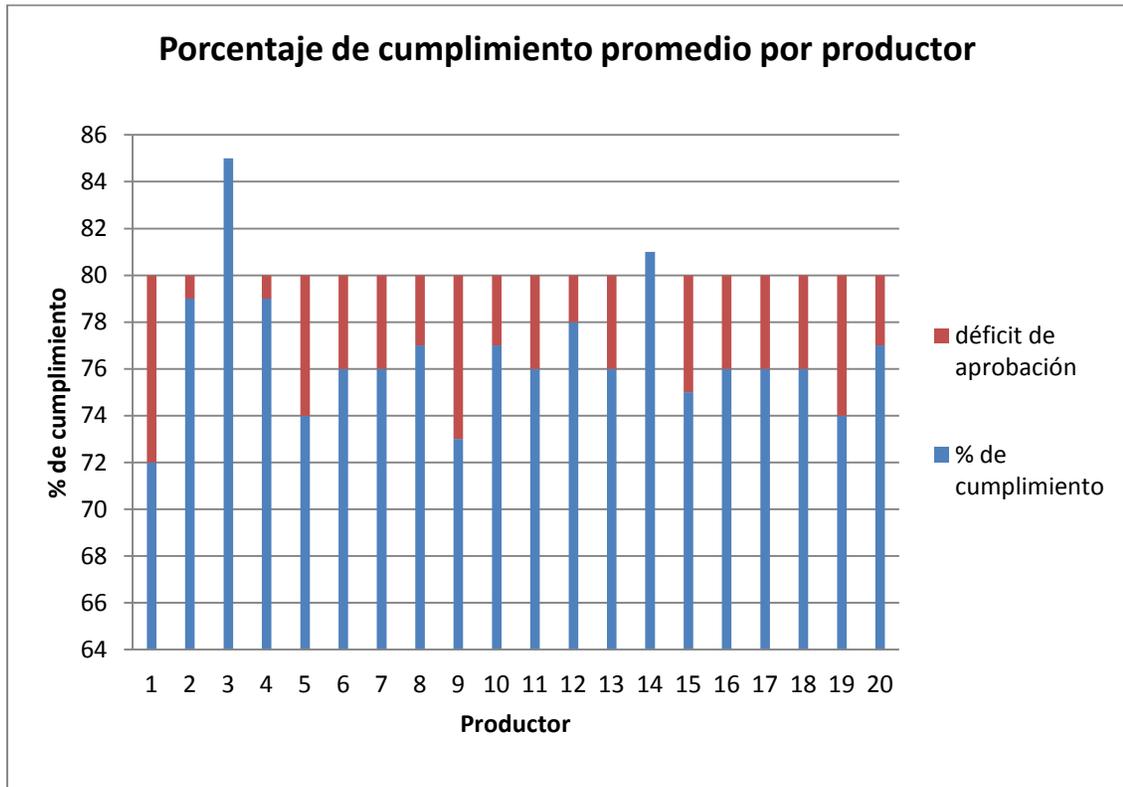


Figura 2. Porcentaje de cumplimiento promedio por productor

### 1.5.3 Evaluación de la calidad

El cumplimiento de los criterios de calidad es requisito para la certificación AAA de Nespresso, los resultados se muestran a continuación.

#### 1.5.3.1 Cumplimiento de criterios críticos

En el siguiente cuadro se puede ver que hay cuatro productores que no cumplen con un criterio crítico, siendo este: el secado solar, ya que estas personas realizan el secado en material plástico, lo cual se considera como una práctica deficiente y lo correcto sería realizar el secado en concreto.

Cuadro 6. Criterios críticos de calidad incumplidos por productor

No.	Productor	criterios críticos incumplidos	principio de calidad deficiente
3	Bonifacio Cifuentes	1	Secado solar
4	Braulio alba	1	Secado solar
8	Eulalio Velásquez	1	Secado solar
10	Federico Galicia	1	Secado solar

### 1.5.3.2 Cumplimiento de principios de calidad

En el siguiente cuadro se puede observar los resultados de la evaluación de los principios de calidad en porcentaje individual para cada productor.

Cuadro 7. Resultados de evaluación de los principios de calidad para los 20 productores de ASOCUC

PRINCIPIO DE CALIDAD	% de cumplimiento por productor en cada principio																				% de cumplimiento promedio por principio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Recolección del grano	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Proceso de despulpado	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	75	67	67	67	67	67	67
proceso de fermentación	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Desmucilaginado mecánico	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
secado en pergamino	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
secado solar	100	83	75	75	83	83	83	75	100	75	83	83	83	100	100	100	83	83	83	83	83
secado mecánico	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
Almacenamiento en pergamino	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Normas de higiene	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
uso y calidad del agua	60	60	60	60	80	80	80	60	60	60	80	60	80	60	60	60	80	80	80	80	80
<b>% de cumplimiento promedio por productor</b>	<b>88</b>	<b>86</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>88</b>	<b>88</b>	<b>88</b>	<b>85</b>	<b>88</b>	<b>85</b>	<b>88</b>	<b>86</b>	<b>88</b>	<b>88</b>	<b>89</b>	<b>88</b>	<b>88</b>	<b>88</b>	<b>88</b>	<b>88</b>	

na: no aplica

Además de haber 4 productores que incumplen criterios críticos, en el cuadro anterior se puede observar que los 20 productores cumplen con el 50% de los principios y rebasan el 80% de cumplimiento promedio por productor.

### 1.5.3.3 Status de la asociación

Luego de analizados los resultados de cumplimiento de criterios críticos de sostenibilidad y calidad, principios de sostenibilidad y calidad y cumplimiento general de la norma de certificación, el status de cada productor es el siguiente:

Cuadro 8. Status de los productores asociaciados

No.	Nombre	Ubicación	STATUS	
			Calidad	sostenibilidad
1	Ángel Velásquez	Unión Cantinil	Avanzado	Deficiente
2	Benjamín Velásquez	Unión Cantinil	Deficiente	Deficiente
3	Bonifacio Cifuentes	Unión Cantinil	Deficiente	Deficiente
4	Braulio alba	Unión Cantinil	Avanzado	Deficiente
5	Domingo Velásquez	Unión Cantinil	Avanzado	Deficiente
6	Douglas Mérida	Unión Cantinil	Avanzado	Deficiente
7	Edgar Figueroa	Unión Cantinil	Deficiente	Deficiente
8	Eulalio Velásquez	Unión Cantinil	Avanzado	Deficiente
9	Eusebio Velásquez	Unión Cantinil	Emergente	Deficiente
10	Federico Galicia	Unión Cantinil	Deficiente	Deficiente
11	Flavio Galicia	Unión Cantinil	Avanzado	Deficiente
12	Gonzalo Salazar	Unión Cantinil	Avanzado	Deficiente
13	Jorge Figueroa	Unión Cantinil	Avanzado	Deficiente
14	Juan Baldemar Velásquez	Unión Cantinil	Avanzado	Deficiente
15	Juan Velásquez	Unión Cantinil	Avanzado	Deficiente
16	Mauro Salazar	Unión Cantinil	Avanzado	Deficiente
17	Nery Velásquez	Unión Cantinil	Avanzado	Deficiente
18	Alexander Lemus	Unión Cantinil	Avanzado	Deficiente
19	Rosaño Velásquez	Unión Cantinil	Avanzado	Deficiente
20	Walfre Galicia	Unión Cantinil	Avanzado	Deficiente

## 1.6 CONCLUSIONES

- De los 20 productores de ASOCUC, en los criterios de sostenibilidad socioambiental que exige la norma de certificación Rainforest Alliance: 19 incumplen criterios críticos, 19 productores no cumplen el 50% del principio de conservación de recurso hídrico (principio 6) y 18 productores no cumplen con el 80% del total de la norma.
- De los 20 productores de ASOCUC, en los criterios de calidad de beneficiado que exige la norma de certificación AAA de Nespresso: 4 productores no cumplen el criterio crítico de no secar café en material plástico (nylon), los 20 productores cumplen con el 50%, de los criterios en cada principio y los 20 productores superan el 80% de los criterios totales.
- Luego de analizados los resultados de sostenibilidad y de calidad, únicamente es necesario considerar el incumplimiento de los criterios críticos para determinar que ASOCUC no está en condiciones de ser auditada para certificación.

## 1.7 RECOMENDACIONES

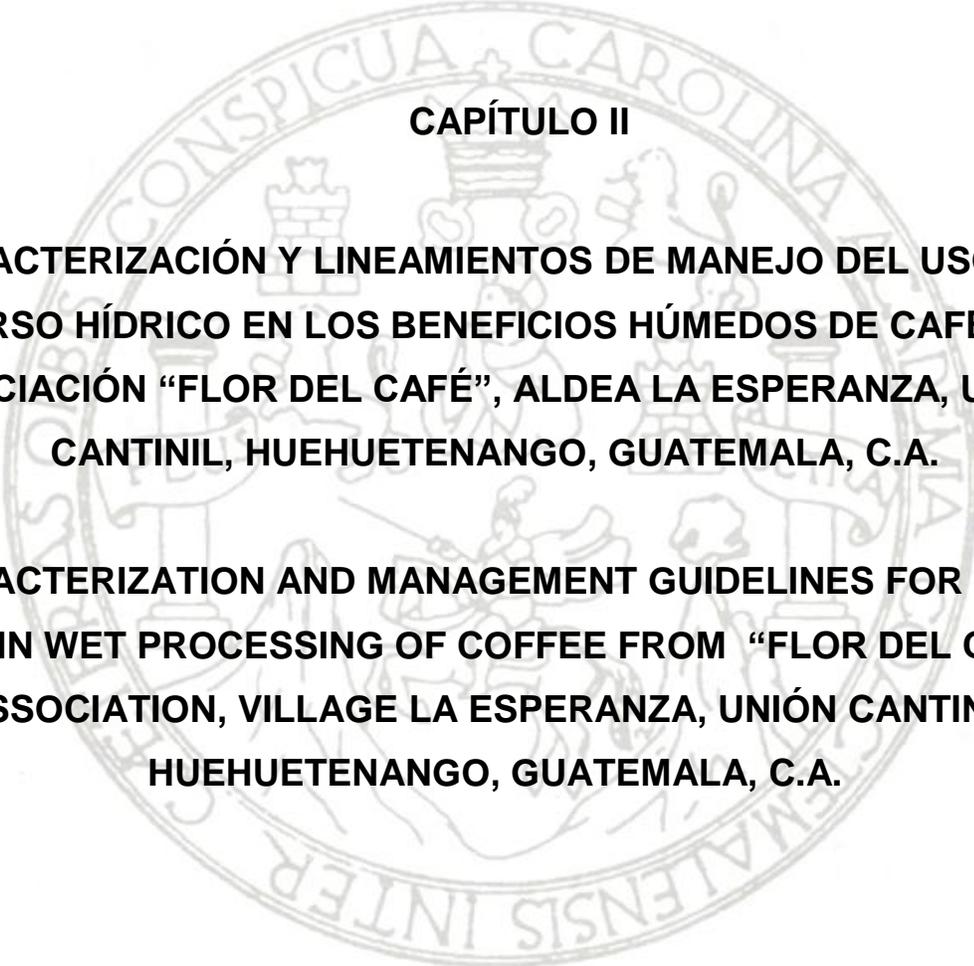
- Hacer fosas para aguas negras, grises y aguas mieles y con esto cubrir los criterios críticos incumplidos del principio de conservación del recurso hídrico, esto traerá como efecto que se supere el 50% de cumplimiento del principio.
- Que los cuatro productores que secan el café en material plástico (nylon) realicen esta actividad sobre material de concreto y con esto se estaría aprobando los criterios críticos incumplidos.
- Además de los criterios críticos, capacitar y asesorar a los productores para tratar de cumplir con la mayor cantidad de criterios básicos y así mejorar el promedio que pueda beneficiar con la aprobación de la certificación.

## 1.8 BIBLIOGRAFÍA

1. FIIT (Fundación interamericana de investigación tropical, GT). 2010. Informe de verificación TASQ para el programa AAA de Nespresso, Clúster Huehuetenango. Guatemala, 31 p.
2. Municipalidad de Unión Cantinil, Huehuetenango, GT. 2005. Información general del municipio (en línea). Guatemala. Consultado 26 oct 2010. Disponible en: <http://www.guatificate.com/historia-del-municipio-de-la-union-cantinil-huehuetenango.html>
3. Nespresso, SW. 2011. Artículo descriptivo de la institución (en línea). Consultado 22 ago 2011. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Nespresso>
4. RAS (Red de agricultura sostenible, CR). 2009. Herramienta para la evaluación de la calidad sostenible TASQ, versión 1009. Costa Rica. 66 p.



Dr. Bo. Rolando Barríos.



## **CAPÍTULO II**

**CARACTERIZACIÓN Y LINEAMIENTOS DE MANEJO DEL USO DEL RECURSO HÍDRICO EN LOS BENEFICIOS HÚMEDOS DE CAFÉ DE LA ASOCIACIÓN “FLOR DEL CAFÉ”, ALDEA LA ESPERANZA, UNIÓN CANTINIL, HUEHUETENANGO, GUATEMALA, C.A.**

**CHARACTERIZATION AND MANAGEMENT GUIDELINES FOR WATER USE IN WET PROCESSING OF COFFEE FROM “FLOR DEL CAFÉ” ASSOCIATION, VILLAGE LA ESPERANZA, UNIÓN CANTINIL, HUEHUETENANGO, GUATEMALA, C.A.**

## 2.1 PRESENTACIÓN

La caficultura es considerada en Guatemala como una de las actividades tradicionales y uno de los sistemas agroforestales más importantes desde el punto de vista económico, esto por la alta cantidad de empleos que genera en sus distintas actividades además de la generación de divisas al país por la venta del producto.

Pero además de ser una actividad económica importante, también es una actividad que genera efectos nocivos al ambiente, principalmente en la época de cosecha debido a la gran cantidad de agua que se utiliza en el beneficio y que posteriormente se libera en los cuerpos de agua, trayendo con esto un incremento considerable en la contaminación de este importante recurso.

En la actualidad a causa de la escasez de agua, el alto índice de contaminación de las fuentes y la exigencia de los procesos de certificación internacional hacen que sea necesario contribuir al uso eficiente del agua en el beneficio húmedo y con esto reducir la cantidad de agua utilizada y consecuentemente reducir de alguna medida la contaminación de cuerpos de agua.

Con la ejecución del presente estudio se pretende analizar las fuentes de agua utilizadas en los beneficios, el volumen de agua empleado y los volúmenes de café procesados y con esto plantear una propuesta de uso eficiente del recurso hídrico y contribuir con la reducción del volumen de aguas mieles generado en los beneficios húmedos de la Asociación de caficultores "Flor del Café" (ASCAFCA), aldea La Esperanza, Unión Cantinil, Huehuetenango.

## 2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El beneficiado húmedo de café es una actividad en la caficultura que demanda el uso de volúmenes considerables de agua de buena calidad en las distintas etapas del proceso, pero dicho proceso provoca que al final de cada etapa la cantidad de agua utilizada en forma desmedida contribuya a la escasez de agua y los vertidos (aguas mieles) contribuyan a la contaminación de ríos u otras fuentes de agua.

Este problema se aprecia claramente en la época de cosecha en los distintos ríos de las regiones cafetaleras de Guatemala que cuentan con un gran número de beneficios en los alrededores, condicionando así el uso que se le pueda dar en los centros poblados en otras actividades productivas o de uso humano.

En función de lo mencionado con anterioridad se hace necesario saber cuanta agua se utiliza en cada etapa del proceso de beneficiado y en base a esto plantear lineamientos de manejo del recurso hídrico en los beneficios húmedos con la finalidad de hacer eficiente el uso de agua en cada etapa o en las etapas que se utiliza una cantidad considerable.

## 2.3 MARCO TEÓRICO

### 2.3.1 Marco conceptual

#### 2.3.1.1 Beneficiado húmedo de café

##### A. Recepción del café en uva

El café en uva proveniente de la plantación es recibido en tanques, llamados de recepción semisecos, cuyo fondo está formado por dos lados inclinados aproximadamente  $20^\circ$  con respecto a la horizontal hacia un canal central. El fondo a su vez tiene un declive de aproximadamente 4% – 5% hacia la descarga, la cual puede estar localizada en diferentes puntos de la parte más baja del lado con mayor profundidad. Esta geometría facilita el movimiento por gravedad de la masa de café. La abertura de descarga puede ser un tubo de 7.6 cm a 15.2 cm (3" a 6") de diámetro o simplemente un agujero rectangular que permita la descarga del café (Hagler, 1999).

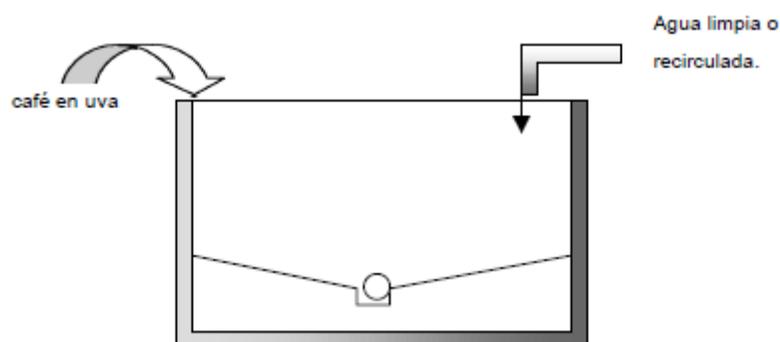


Figura 3. Tanque de recepción semiseco de café-uva

Fuente: Hagler, 1999.

En este tanque, el café es recibido en seco y se le agrega agua únicamente para facilitar su movimiento hacia la descarga del tanque. El área de recepción puede constar de varios tanques para separar los diferentes tipos de café, los cuales se pueden clasificar ya sea por la altura de la plantación de donde provienen (café de bajo, de media altura o estricta altura) o de la forma como se cultivó (café normal u orgánico). El volumen de los tanques varía de acuerdo a la capacidad del beneficio pero estos deben ser capaces de almacenar el máximo de la cosecha diaria (día pico) más un margen de seguridad de 25% (Hagler, 1999).

### **B. Transporte del café al sifón**

A las pilas de recepción en semiseco se le agrega agua para facilitar el drenaje del café-uva hacia el punto de descarga del tanque, para luego ser conducido hacia el sifón de clasificación.

Dependiendo de la altura a la cual se localizan los tanques de recepción con respecto al sifón, el café-uva puede ser transportado hacia el sifón por gravedad o por medio de una bomba centrífuga de rodete abierto (Hagler, 1999).

### **C. Despulpado del café-uva**

El café en uva de primera procedente del sifón y el café que sale por el extremo de la criba de flotes, se conduce por medio de una corriente de agua hacia los pulperos. Previo a llegar al cilindro despulpador se realiza una separación del agua de arrastre y del fruto de café.

Los pulperos tienen por objeto separarle la pulpa al fruto del cafeto. La pulpa, que consiste en el epicarpio y una parte del mesocarpio del fruto, es separada de los granos aprovechando la cualidad lubricante del mucílago del café. Esta operación deberá realizarse de forma que se minimice el daño al pergamino del grano de café. Por consiguiente, los pulperos se gradúan de tal manera que no lo lastime y a su vez se obtenga en lo posible una pulpa libre de grano y un café despulpado libre de café en uva sin despulpar y de pulpa (Hagler, 1999).

### **D. Limpieza del café despulpado**

Si el material que sale despulpado procediera únicamente de café-uva completamente maduro, estaría formado por granos despulpados y una cierta cantidad de pulpa, la cual depende del ajuste y la calidad del pulpero. Sin embargo, ocurre usualmente que el café de primera despulpado arrastra cierta cantidad de café medio verde y también café reseo; este último debido a que el sifón no realiza una separación perfecta. Estos tipos de café nunca pueden ser bien despulpados en una sola pasada por el pulpero de primera, porque, o tiene poco mucílago o carecen de él (Hagler, 1999).

Además, dependiendo del tipo y grado de ajuste del pulpero, puede dejar pasar café en uva de tamaño pequeño. Por consiguiente, es necesario eliminar todos estos tipos indeseables de frutos defectuosos antes de proceder al proceso de fermentación.

La limpieza del café despulpado se hace principalmente utilizando cribas rotatorias. Las cribas esencialmente consisten en un cilindro que gira horizontalmente y que está formado por una estructura hecha de anillos que sostienen un envarillado o bien la misma estructura puede estar forrada con lámina metálica perforada. Las cribas más comúnmente utilizadas están construidas de lámina metálica perforada, con perforaciones rectangulares con un largo de 25.4 mm (1") y un ancho de 7.9 mm (5/16") (Hagler, 1999).

Las ventajas de las cribas rotatorias es que trabajan parcialmente inundadas y eso permite separar tres calidades de café: a) el grano de café que pasa a través de los agujeros (normalmente café de primera), b) el grano de café que sale en el extremo de la criba (café de segunda) y c) el grano de café que flota en la caja de la criba (flotes o natas) (Hagler, 1999).

### **E. Fermentación del café recién despulpado**

El grano de café recién despulpado está cubierto de una capa mucilaginosa que representa alrededor de 20% en peso del fruto maduro. Este mucílago está formado principalmente por pectina y azúcares que se degradan en el proceso de fermentación. La fermentación de los granos recién despulados procede por un mecanismo complejo ya que actúan sobre el mucílago las enzimas propias del grano y otras enzimas extracelulares producidas por los microorganismos presentes. Desde el punto de vista bioquímico, la eliminación del mucílago procede a través de una degradación de la pectina y otras sustancias pécticas a ácido galacturónico y los azúcares se transforman primeramente a alcoholes y luego a ácidos orgánicos. Conforme avanza la fermentación, la formación de ácidos hace que el pH de la masa de granos de café, baje de un valor de 6.0 que tiene el mucílago fresco, hasta alrededor de 4.0 cuando la partida está a punto de lavado. La actividad enzimática se acelera fuertemente con la temperatura. Además, cuando se recircula el agua de despulpado, el líquido se enriquece de microorganismos e inocula los granos recién despulados dando como resultado una notable aceleración al

proceso de fermentación. El tiempo de fermentación varía dependiendo de muchos factores pero en general puede durar de 12 a 15 horas (Hagler, 1999).

Los tanques de fermentación varían de acuerdo a sus capacidades, pero en general, su profundidad no es mayor de 1 m con el objeto de tratar de mantener un ambiente aerobio en toda la masa y evitar las fermentaciones anaerobias que generan ácidos grasos que imparten olores y sabores desagradables. Cuando la capa mucilaginosa se ha degradado lo suficiente para que sus restos se desprendan fácilmente se procede a un lavado con agua de los granos. El agua residual conteniendo una fuerte carga de sustancias orgánicas es descargada a fosas de absorción, lagunas de tratamiento y en muy pocos casos a los ríos (Hagler, 1999).

#### **F. Lavado del café fermentado**

El café fermentado a punto de lavado debe someterse a una operación que elimine los residuos de mucílago, así como las sustancias formadas durante la fermentación con el objeto de obtener un pergamino áspero y sin restos de mucílago en la hendidura. Una forma de lavar el café es por medio del correteo. El correteo es un canal de longitud variable con un ancho entre 0.45 – 0.60 m y profundidad de 0.5 m y con una inclinación de 0.75%. Su forma de operarlo consiste en alimentar inicialmente el café fermentado al principio del canal, en el que se han instalado previamente por lo menos tres tabiques de madera a diferentes distancias. Luego se procede a alimentar agua para clasificar y lavar el café. El café lavado de primera tiene un peso específico de alrededor de 1.17 y se retiene en los primeros tabiques, el café de segunda con un peso específico menor (alrededor de 1.13) se retiene en los tabiques subsiguientes y los flotes y natas pasan sobre los tabiques. Este sistema se caracteriza por un elevado uso de agua (Hagler, 1999).

El café también puede lavarse por medio de máquinas lavadoras continuas que esencialmente constan de un cilindro de lámina de metal dentro del cual gira un eje central dotado de paletas que remueve y hace circular hacia el extremo opuesto la masa de café que se está lavando. En el caso más sencillo, la masa de café junto con el agua sucia

salen por el extremo opuesto, debiéndose completar el desaguado en un cilindro escurridor (Hagler, 1999).

Otra forma de lavar el café es por medio de bombas centrífugas de impulsor abierto y alimentación axial, de forma que la fricción y la turbulencia generada dentro de la tubería al bombear los granos de café con agua y los cambios bruscos de dirección son suficientes para desprender los residuos de la fermentación. Este sistema maneja la suspensión de café en agua a una concentración de 40% de sólidos (Hagler, 1999).

### **G. Secado al sol**

El café lavado y recién escurrido tiene una humedad de alrededor de 55% (base húmeda) y en la etapa de secado reduce su humedad hasta valores de 9 – 12% para almacenarlo, trillarlo o venderlo. En el caso particular del café, el mecanismo de secado se inicia con una etapa de velocidad constante de secado, en la cual se evapora el agua superficial. Luego le sigue una segunda etapa en la cual la velocidad de secado es decreciente y el agua debe emigrar del interior del grano hacia la superficie del mismo, debiendo atravesar la película plateada para luego pasar a una cámara de aire, la cual será mayor a medida que avanza el proceso de secado. Luego el agua en forma de vapor atravesará la cubierta o pergamino antes de que la corriente de aire pueda arrastrarlo (Hagler, 1999).

La práctica de secado más común es el secado al sol en patios de concreto o de ladrillos de barro cocido. Esta práctica se reduce a extender el café recién lavado, inicialmente en capas delgadas y luego en capas de mayor espesor conforme avanza el secado. Se mezcla varias veces al día para acelerar y homogeneizar el grado de secado y en época de lluvia o durante la noche se le recoge y resguarda en casetas apropiadas. De acuerdo con el lugar y el régimen de lluvias imperante, la operación de secado al sol puede tardar de 5 a 15 días. El movimiento de volteo de café en los patios se hace con rastrillos que forman surcos, de manera que una nueva pasada cambia y revuelve los surcos antes formados (Hagler, 1999).

### **2.3.1.2 El uso de agua en los beneficios húmedos de café**

En el procesamiento del café por la vía húmeda, uno de los principales problemas lo constituye el excesivo uso de agua para el proceso y la generación de aguas residuales con altos niveles de contaminación, de acuerdo con las mediciones de uso de agua realizadas por varios investigadores en diferentes beneficios de El Salvador, se puede afirmar que estos tienen fuertes variaciones entre los diversos centros de procesamiento (Hagler, 1999).

El consumo de agua en el beneficiado húmedo de café, está distribuido de la siguiente forma: 12.5% Despulpado ,37.5% Lavado y transporte del grano, 50.0% -Transporte de pulpa (Monroig, 2004).

Se reporta que el uso promedio de agua en los beneficios de El Salvador es de 30 litros/kilogramo de café-oro producido pero algunos beneficios han reportado usos de hasta 83 l/kg de café-oro. En cuanto a su uso en las diferentes etapas del beneficiado, se menciona que en la recepción y despulpado se utilizan 3.5 l/kg de café-oro, en el lavado del café fermentado, sí éste se realiza en forma manual, se gastan 21.7 l/kg de café-oro y si se realiza en lavadoras mecánicas el uso varía entre 8 – 13 l/kg de café-oro (Hagler, 1999).

Otras mediciones realizadas mas recientemente muestran que en la etapa de despulpado, el uso promedio es de 4.4 l/kg de café-oro y el rango de variación es de 0.0 -23.8 l/kg de café-oro y en la etapa de lavado el uso promedio es de 6.1 l/kg de café-oro y el rango de variación es de 0.6 – 17.8 l/kg de café-oro (Monroig, 2004).

Un beneficio localizado en el Departamento de La Libertad (El Salvador) y que fue visitado por los autores de este documento, reportó un uso de agua de 5.0 l/kg. de café-oro, cifra que se considera muy cercana al rango más adecuado que se puede lograr en la práctica, el cual es de alrededor de 3.0 – 4.0 l/kg. de café-oro (Hagler, 1999).

Una investigación sobre la caracterización de beneficios húmedos realizada por Félix Galindo en San Pablo, San Marcos en 1998 obtuvo los siguientes resultados en cuanto al uso de agua:

El uso de agua en el proceso de beneficiado es un factor determinante en el grado de tecnificación de un beneficio húmedo, es por ello que el presente trabajo se acentuó su importancia; los datos sobre esta variable se presentan el cuadro siguiente, en donde se desglosan los usos por cada etapa (despulpado y lavado) para finalmente expresarlos en usos por quintal oro (Galindo, 1998).

Cuadro 9. Uso de agua por etapa de beneficiado y su equivalente en quintales oro. Cosecha 1995/96

Finca	Litros/kg uva despulpado	Litros/kg lavado	Total litros/kg café pergamino (l/kg cp)*	Total litros/kg oro**
Chibuj	11.95	66.07	125.81	157.26
El Edén	4.29	198.02	219.47	274.34
San Antonio	19.80	85.30	184.31	230.39
Miramar	12.96	66.01	130.80	163.50
Tanemburgo	21.39	56.41	163.34	204.18
La Concepción	21.56	42.60	150.41	188.01
Colima	7.41	5.83	42.90	53.63
El Porvenir	12.12	26.80	87.41	109.27
Nueva Alianza	16.52	47.37	129.99	162.49
Monte Alegre	13.75	50.61	119.36	149.20
El Jazmín	11.95	49.64	109.37	136.72
*Total de l/kg pergamino= (l/kg despulpado * 5) + l/kg lavado **Total de l/kg oro = Total de l/kg pergamino * 1.25				

Fuente: Galindo, 1998

En base a lo observado en el cuadro anterior, se nota claramente que el uso de agua por kg oro en todos los beneficios húmedos aforados, es superior al promedio nacional reportado por la asociación nacional del café (ANACAFÉ), el cual es de 35.2 l/kg de café pergamino (Galindo, 1998).

En el área de estudio se reportan usos bajos desde 42.90 l/kg café pergamino, que corresponde a la ECA Colima, siendo este el más próximo al promedio nacional según la ANACAFÉ; hasta usos muy elevados los cuales oscilan entre 184.31 l/kg café pergamino y 219.47 l/kg de café pergamino, estos usos corresponden a las fincas San Antonio y El Edén respectivamente. Los elevados usos de agua se deben principalmente al manejo que el beneficiador le da al proceso, además el 92% de la maquinaria está diseñada para trabajar volúmenes de agua superior a los 88 l/kg de café pergamino (Galindo, 1998).

Existe una gran diferencia entre el uso de agua en el despulpado en la finca El Edén, y el resto de fincas analizadas, ya que reporta 4.29 l/kg uva; esto se debe a que la finca El Edén posee un circuito de recirculación, razón por la cual cuenta con un tanque con capacidad de 18,500 litros de agua, la cual es recirculada en el proceso de despulpe, esto le permite disminuir considerablemente el consumo de agua en el proceso, sin embargo, en la misma finca el uso de agua por quintal lavado se incrementa al nivel más alto de los beneficios evaluados (198.02 l/kg lavado) (Galindo, 1998).

El alto uso de agua en la finca el Edén se debe principalmente a dos factores, el primero a que posee agua abundante, ya que en la segunda finca el recibir el agua del río Savalich, el cual le aporta un caudal aproximado de 1500 litros/segundo, además posee un desvío del río hacia su beneficio, con tubería de 4 pulgadas de diámetro, que le permite trabajar con caudales de 20 litros/segundo y el segundo factor que influye en el alto uso de agua son las dimensiones del correteo, principalmente el ancho (0.76 metros), esto les permite lavar fácilmente el café con grandes volúmenes de agua (Galindo, 1998).

En lo referente a los demás beneficios aforados (Chibuj, San Antonio, Miramar, Tenemburgo, La Concepción, Nueva Alianza, Monte Alegre y el Jazmín) poseen usos de

gua en un rango que oscila entre los 105.61 y 176.01 l/kg café pergamino, lo que hace un promedio de 140.81 l/kg café pergamino, esto se traduce a un uso de 4 veces superior al promedio nacional, lo que nos un índice de los altos volúmenes de agua que se utilizan en el beneficiado y por consiguiente nos pone en alerta de la necesidad de orientar debidamente a los agricultores en aspectos que conlleven a la disminución de uso de agua en el beneficiado húmedo de café (Galindo, 1998).

En base a lo descrito en la revisión bibliográfica se observa claramente un gran número de datos en donde vale la pena realizar un pequeño resumen para lograr tener una idea mas clara del uso de agua y facilitar las comparaciones de resultados obtenidos en la investigación.

En el siguiente cuadro se puede ver el uso registrado en estudios realizados en Guatemala y El Salvador:

Cuadro 10. Resumen de uso de agua en estudios realizados en Guatemala y El Salvador.

Lugar		Uso (l/kg de café pergamino)
El Salvador		Promedio: 24.0
		Máximo: 66.4
		Mínimo: 4.0
		Adecuado: de 2.4 a 3.2
Guatemala	Nacional	Promedio: 35.2
	San Pablo, San Marcos	Mínimo: 42.9
		Máximo: 219.5

Fuente: Autor, con datos de Galindo, 1998 y Hagler, 1999

En base a lo descrito en el cuadro anterior se puede ver que los usos de agua en el Salvador son más bajos debido a que este estudio fue a nivel nacional, mientras que el estudio realizado en Guatemala solo es a nivel de San Pablo, San Marcos.

El valor promedio de El Salvador y Guatemala en uso de agua es de 24 y 35 l/kg de café pergamino. Dichos valores serán importantes para saber como esta el uso en la comunidad de La Esperanza, Unión Cantinil, Huehuetenango.

### **2.3.1.3 Beneficiado ecológico del café**

Las mejoras tecnológicas en el beneficiado húmedo, han permitido reducir el uso de agua introduciendo cambios en los sistemas de recibo del café, transporte y proceso, siendo la recirculación del agua el corazón de un sistema que utiliza entre 150 y 200 litros de agua, para el proceso del mismo quintal de café pergamino seco (3 a 4 litros de agua por kilogramo de café pergamino más de 90% de reducción del agua utilizada en el proceso tradicional (Cruz, 2005).

Ahora bien, reducimos el uso de agua, pero nos quedan aguas residuales más cargadas de materia orgánica, las cuales son manejadas en sencillas plantas de tratamiento de aguas denominadas PTAR, acción que debe ser acompañada de una disposición y utilización de los subproductos como abonos orgánicos, convirtiendo un problema en algo de utilidad, y es a partir de este momento que ya podemos hablar de un beneficiado húmedo ecológico del café, produciendo así, un aromático de calidad, con responsabilidad ambiental (Cruz, 2005).

Aún queda camino por recorrer para la reconversión de muchos beneficios húmedos de proceso tradicional, a beneficios ecológicos, esfuerzos que ya realizan los productores con recursos propios, y también el caso de asociaciones de pequeños productores con el valioso apoyo de la Cooperación Internacional, tal el caso de la Cooperación Italiana que construyó un Beneficio Húmedo Ecológico con capacidad para procesar 150 quintales de café maduro diario y su planta de tratamiento de aguas residuales del beneficiado -PTAR-, a la Asociación de Desarrollo Integral Todosantera ADINUT, Caserío Chanjon, Aldea San

Martin, Todos Santos, Huehuetenango, así también colaboró con la implementación de numerosos beneficios artesanales incorporando sistemas simples de tratamiento, en las comunidades de La Libertad y Aldea Tuiboch, Todos Santos, Huehuetenango (Cruz, 2005).

#### **2.3.1.4 Centros con despulpadoras Aguapulper; otra forma de reducir el uso del agua en el beneficiado.**

En este tipo de centros la maquina realiza los procesos de despulpe, desmulcilo y lavado. Por tanto en estos lugares se elimina el proceso de fermentación, lo que permite un gran ahorro de trabajo, tiempo y recursos sin embargo el consumo de agua es elevado debido al principio de funcionamiento del equipo. El consumo de agua es de 20 l/kg café seco (Roldán, 2002).

La contaminación en el beneficio húmedo del café y poder garantizar que no se alteren los factores físicos que dan origen a la alta calidad de la bebida se ha desarrollado la tecnología denominada Beneficio ecológico del café. La tecnología ha sido adoptada por la mayoría de los cultivadores de café en Colombia, dando como resultado una mayor conservación de los recursos hídricos de la zona cafetalera especialmente con las aguas utilizadas en las fincas y por ende en las cuencas hidrográficas, al reducir su contaminación al mínimo y de esta forma poder emplear esta agua para las fuentes abastecedoras de los diferentes acueductos tanto rurales como urbanos. Como beneficio adicional reduce de manera drástica los costos asociados al consumo de agua y el pago de tasa retributiva por vertimientos al agua (Roldán, 2002).

Finalmente, con la puesta en marcha de este procedimiento se obtienen entre otras, las siguientes ventajas:

- Reducción del más del 90% de la contaminación generada por el proceso.
- Disminución del consumo específico del agua a menos de 1 l/kg. de café beneficiado.

- Control en los procesos que se pueden suceder en las etapas de fermentación del grano para no perder sus características físicas en la bebida.
- Mejor utilización de los secadores de café.
- Reducción del tamaño de costos en los beneficiaderos de café y disminución de la mano de obra generada en este proceso.
- Menor daño al grano en el proceso del despulpado y por ende mejor calidad del mismo para así ser competitivos en el mercado internacional. (Roldán, 2002)

### **2.3.1.5 La contaminación del agua**

Con relación al vertimiento de las aguas de beneficio a las corrientes de agua, se ha planteado la filosofía de que "la disminución en los volúmenes de agua vertida equivale a una disminución en la contaminación generada" así no se opere directamente en la descontaminación de las corrientes (Pérez, 2002).

Tradicionalmente la pulpa del café que resulta del beneficio ha sido depositada a las corrientes de agua, lo que genera:

- aumento considerable de la demanda bioquímica de oxígeno
- aumento de la carga de sólidos totales
- incremento en la temperatura del agua
- generación de olores y pérdida de la calidad visual.

Se trata de una forma de contaminación severa del agua que se da en las épocas de cosecha y que imposibilita su aprovechamiento para acueductos, afecta la fauna acuática y limita los usos recreativos (Pérez, 2002).

### 2.3.1.6 Etapas del proceso de beneficio, generación de desechos y uso de agua



Figura 4. Etapas del proceso de beneficio, generación de desechos y uso del agua

Guerrero, 1994.

---

#### Desechos Generados y uso de agua

\* Agua de transporte, \*\* Pulpa, mieles y agua de transporte.

\*\*\*Agua Miel, \*\*\*\*Mucilago y agua miel.

## A. Residuos líquidos

Las aguas residuales generadas por el proceso tienen generalmente alta carga orgánica y un pH ácido. En la mayoría de las operaciones del beneficiado húmedo se utiliza agua como medio o agente de transporte y clasificación, provocando su contaminación en menor o mayor grado (Guerrero, 1994).

Cuadro 11. Operaciones donde se utiliza agua y las principales características contaminantes de los efluentes

Operación	Uso del agua	Características de los efluentes
Recibo y clasificación	Como medio de transporte y clasificación de café maduro	Suciedad de frutos y componentes disueltos de granos maltratados por el transporte.
Despulpado y clasificación	Como agente de transporte y separación de la pulpa del café maduro, y clasificación de café despulpado.	Más del 50% de la carga contaminante generada en todo el proceso. Descarga mínima de 3 kg. De DQO por quintal de café oro, depende del proceso.
Lavado y clasificación	Eliminación del mucílago según tipo de remoción (natural, mecánico o químico).	Aporta aproximadamente 3.4 kg de DQO por quintal de café oro en forma de sólidos suspendidos y materia disuelta en agua.
Transporte	Transporte del café a secado	Mínima contaminación de las aguas que se utilizan en esta operación.

Fuente: Guerrero, 1994.

En el próximo cuadro se puede ver más a detalle la contaminación causada en los cuerpos de agua por el despulpe y el lavado:

Cuadro 12. Composición química del agua miel.

COMPUESTOS		COMPOSICIÓN DEL AGUA MIEL				
		% de concentración	Materia extraída (Kg/qq oro)	Estimado DQO Kg/qq oro		
AGUA	Despulpe	Proteínas	12.00	0.16	0.25	9.1%
		Taninos	2.40	0.14	0.27	9.8%
		Ácido clorogénico	2.60	0.28	0.40	14.5%
		Ácido cafeico	0.07	0.01	0.02	0.7%
		Cafeína	1.60	0.29	0.57	20.7%
		Azúcares	8.30	1.13	1.24	45.1%
	<b>TOTAL</b>		<b>26.97</b>	<b>2.01</b>	<b>2.75</b>	<b>100.0%</b>
	Lavado	Sustancias pécticas	35.80	1.45	1.20	29.5%
		Celulosa	45.90	1.85	2.04	50.1%
		Azúcares	17.00	0.69	0.83	20.4%
<b>Total</b>		<b>98.70</b>	<b>3.99</b>	<b>4.07</b>	<b>100.0%</b>	
<b>TOTAL</b>					<b>6.82</b>	<b>Kg DQO/qq oro</b>
Concentración de pulpa en % de materia orgánica. Concentración de mucilago en % de sólidos totales.						

Fuente: PROMECAFE-IICA, 2001.

## B. Residuos sólidos

### Fuentes y caracterización

Los residuos sólidos en el beneficiado húmedo de café se generan principalmente en el despulpado, siendo estos la pulpa. En caso que el beneficio cuente con un área de beneficiado en seco (producción de café oro), se generan residuos sólidos en el trillado llamados cascabillo o cascarilla (Guerrero, 1994).

Cuadro 13. Residuos sólidos generados en el beneficiado húmedo

Residuos sólidos	características
Pulpa	Promedio de producción de 2.2 kg por 1 kg. De café oro, y un promedio en volumen de 2 m <sup>3</sup> por TM de pulpa.
Cascabillo o Cascarilla	Promedio de producción de 0.25 kg de cascabillo por 1 kg de café oro.

Fuente: Guerrero, 1994.

### 2.3.1.7 La certificación Rainforest Alliance

El sello Rainforest Alliance se otorga a fincas que cumplen normas y estándares que integran aspectos sociales y ambientales bastante rigurosos. Esta certificación especial se basa en el concepto del desarrollo sostenible y reconoce que el bienestar de las sociedades y de los ecosistemas depende de un desarrollo que proteja el medio ambiente y que sea socialmente justo y económicamente viable (Rainforest Alliance, 2010).

Entre los principios relacionados con el tema que evalúa la norma de certificación están:

- Principio 4: Conservación del recurso hídrico.
  - Area de manejo 12; El recurso hídrico es invaluable para el ser humano, así como para la sostenibilidad de los ecosistemas y la misma actividad agrícola; razón por la cual para el programa AAA el uso racional del recurso hídrico y la conservación de todas las fuentes de agua, es una obligación y un derecho de todas las partes involucradas en la actividad cafetalera (Rainforest Alliance, 2010).
- Principio 9 (calidad): Agua
  - a. >>La cantidad de agua utilizada en el proceso (l/kg de café pergamino)/> 20 =< 30 l/kg café pergamino (Rainforest Alliance, 2010).

El inciso anterior significa que para cumplir con el criterio crítico de uso de agua en un nivel básico, dicho uso debe estar entre 20 y 30 l/kg de café pergamino, si este valor es superior a 30 l/kg de café pergamino entonces se considera un nivel deficiente del proceso y la finca no puede ser certificada.

### **2.3.2 Marco referencial**

La Asociación “flor del café” se encuentra ubicada en el municipio de Unión Cantinil, los datos mas precisos se encuentran en el diagnóstico.

#### **2.3.2.1 Asociación de caficultores "Flor del Café" (ASCAFCA)**

En la Aldea La Esperanza se encuentra La Asociación Flor del Café, la cual está formada por 22 socios y serían la fuente de información para el desarrollo del estudio (Dal Bosco, 2010).

Las actividades productivas del grupo, incluyen cultivo y procesamiento de Café (*Coffea arabica*), comercializando Café en pergamino dentro del programa Nespresso Sustainable Quality (Dal Bosco, 2010).

En la actualidad, el grupo tiene un área total de cultivo de café de 74.2 has y la producción anual de café SHB, es de 2,437 quintales pergamino. Todo el café cosechado, procesado y comercializado proviene exclusivamente de áreas de cultivo del grupo ya que no se procesa ni comercializa de terceros (Dal Bosco, 2010).

Los 22 socios que forman esta asociación cuentan unicamente con beneficios tradicionales, es decir que solo cuentan con: sifón para recepción del café en uva, un despulpador, dos o tres pilas de fermentación, el canal de correteo, fosa de aguas mieles, patio de secado y no se realiza recirculación de agua en alguna etapa del proceso.

Los despulpadores varían en marcas y capacidades de acuerdo al gusto del productor, el volumen procesado y la capacidad económica. (Ver figura 3).



Figura 5. Despulpador No. 4.5  
Fuente: Autor

## **2.4 HIPÓTESIS**

- Todos los beneficios húmedos de la Asociación Flor del Café en la Aldea La Esperanza, Unión Cantinil utilizan más de 30 Litros de agua por kg. de café pergamino (cp), cantidad que es considerada la máxima permisible para poder ingresar al proceso de certificación.

## **2.5 OBJETIVOS**

### **2.5.1 General**

- Determinar el volumen de agua que se utiliza en los beneficios húmedos y formular una propuesta de uso eficiente del agua a utilizar en posteriores cosechas.

### **2.5.2 Específicos**

- Identificar las fuentes de agua de abastecimiento para beneficiado y el lugar donde se depositan las aguas mieles.
- Determinar el volumen de agua utilizado en las diferentes etapas del proceso de beneficiado de café.
- Proponer lineamientos generales para el uso eficiente del agua en el beneficiado húmedo de café.

## 2.6 METODOLOGÍA

Para lograr los objetivos planteados se ejecutó la siguiente metodología:

### 2.6.1 Fase inicial de gabinete

#### 2.6.1.1 Elección del tipo de productor

Debido a que la Asociación Flor del Café es una asociación con únicamente 22 pequeños productores se consideraron para el estudio dos tipos de productores según el volumen de café procesado:

- 2 pequeños productores: producen menos de 4545 kg de café pergamino por año.
- 2 medianos productores: producen entre 4545-22727 kg de café pergamino por año.

Esto se hizo con la finalidad de evaluar si el nivel de producción y procesamiento de café influye en el comportamiento del uso de agua.

#### 2.6.1.2 Número de muestreos

Debido a que la cosecha de café se realiza entre los meses de enero, febrero y marzo se realizó un muestreo en cada uno de los meses anteriormente mencionados y así comparar el gasto de agua en función de la cantidad de café procesado, ya que se consideraba que la cantidad de agua utilizada varía en cada uno de los meses.

#### 2.6.1.3 Variables a medir y etapas de beneficiado

Variables:

- Caudal disponible.
- Uso de agua.
- Tiempo empleado.

Estas variables se midieron en cada una de las siguientes etapas del beneficiado:

- Transporte y despulpado.
- Fermentación.
- Lavado por correteo.

## **2.6.2 Fase de campo**

### **2.6.2.1 Cuantificación del caudal disponible**

Para la medición del caudal de los diferentes beneficios se utilizó el método volumétrico de la siguiente manera:

- Se determinó la capacidad del recipiente a utilizar.
- Se registró el tiempo en el cual se llena el recipiente.
- Se llenó el recipiente durante 5 veces y se obtuvo un tiempo promedio.
- Luego se dividió el volumen del recipiente dentro del tiempo promedio para obtener el caudal disponible.
- Este proceso se realizó para cada una de las tres etapas del beneficiado húmedo de café.

### **2.6.2.2 Cuantificación del uso de agua en cada muestreo**

Luego de medir el caudal disponible se procedió a medir cuál es el volumen de agua utilizado para cada una de las etapas del beneficiado.

Para cuantificar el agua utilizada en estas etapas se tomó el tiempo en el cual estuvo abierta la llave y con el caudal determinado con anterioridad cuantificar el volumen de agua utilizado. (Ver anexo 2)

### **2.6.2.3 Identificación de la fuente de agua de abastecimiento y el lugar donde se depositan las aguas mieles**

Esta etapa del estudio consistió en registrar en la boleta de caracterización (ver anexo 1) cual es la fuente de agua utilizada en el proceso de beneficiado, ya que esto podía influir en la cantidad de agua que pueden utilizar en el beneficiado y los desechos que pueden liberar a través del agua miel.

El llenado de la boleta de caracterización se realizó solo en el primer muestreo, ya que esos datos no varían de un muestreo a otro.

### **2.6.3 Fase de gabinete final**

#### **2.6.3.1 Tabulación y análisis de resultados**

Luego de realizada la fase de campo se tabularon los datos para sintetizar la información y facilitar el análisis de la misma, entre los resultados se obtuvieron:

- Resultados de las boletas de caracterización, la cual incluye todos los datos del beneficio.
- Cuadro y gráficas de caudal disponible por etapa y total
- Cuadro y gráficas de uso de agua por etapa y total
- Cuadro y gráfica de tiempo utilizado para beneficiado en cada muestreo.

Luego de tener los datos sintetizados se analizó su comportamiento y relaciones entre ellos para proceder con el plan de manejo.

#### **2.6.3.2 Elaboración del plan de manejo del recurso hídrico**

Los componentes del plan de manejo estuvieron influenciados directamente por las condiciones y resultados obtenidos durante el análisis, el plan estuvo enfocado en tratar de hacer eficiente el uso de agua en las etapas donde se considera que se esta realizando un uso desmedido.

## 2.7 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de realizada la metodología se obtuvieron resultados, tanto de las boletas de caracterización como de las mediciones en el beneficio, estos resultados se muestran a continuación:

### 2.7.1 Boletas de caracterización

Al obtener los resultados de las boletas de caracterización, se pudo observar que los productores de esta asociación, como en general para el municipio de Unión Cantinil utilizan agua de nacimiento para el beneficiado del café, esto debido a la prohibición municipal de utilizar agua de los proyectos, la cual es únicamente para uso domiciliar.

Los beneficios de esta localidad tienen entre 20 y 40 años de funcionamiento debido a que es considerada una actividad familiar que va de generación en generación y los beneficios se mantienen con el paso de los años.

### 2.7.2 Estructura general de los beneficios

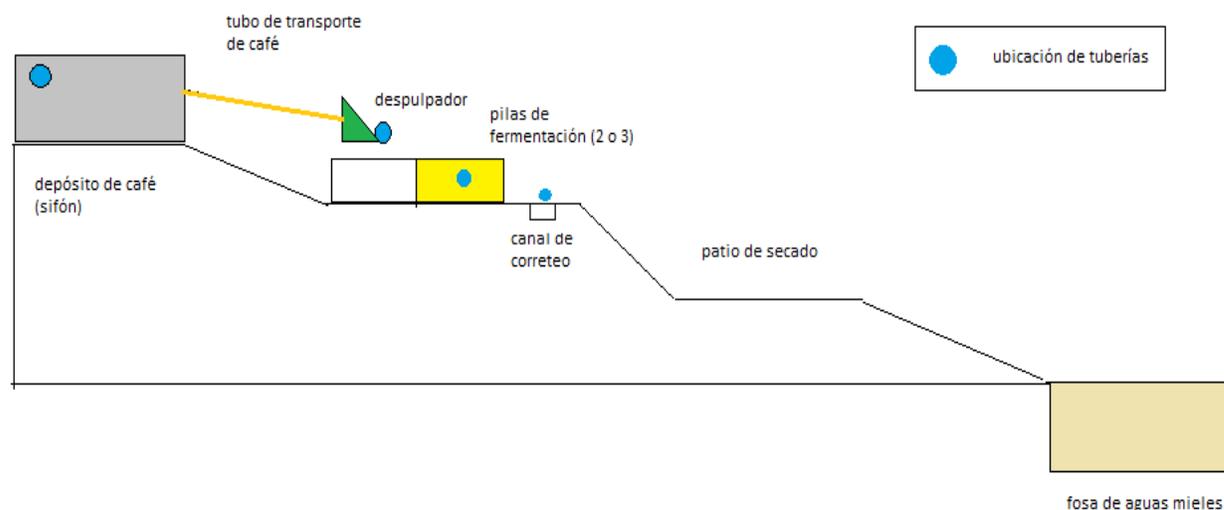


Figura 6. Estructura general de los beneficios

1. Un tubo en el sifón para el transporte de café de  $0.0127 \text{ m} = \frac{1}{2}''$ .
2. Un tubo en el despulpador para remoción de grano despulpado  $0.0127 \text{ m} = \frac{1}{2}''$ .
3. Un tubo en las pilas de fermentación para realizar fermentación con agua (en algunos casos) de  $1.5'' = 0.0381 \text{ m}$ .
4. Un tubo en el canal de correteo de  $1.5'' = 0.0381 \text{ m}$ .

### 2.7.2.1 Funcionamiento

Otro aspecto que se pudo observar es que no se acostumbra a seleccionar el grano previo al despulpado en el sifón, sino que se selecciona en el correteo al final del proceso de lavado, tal y como se muestra en la figura 7.

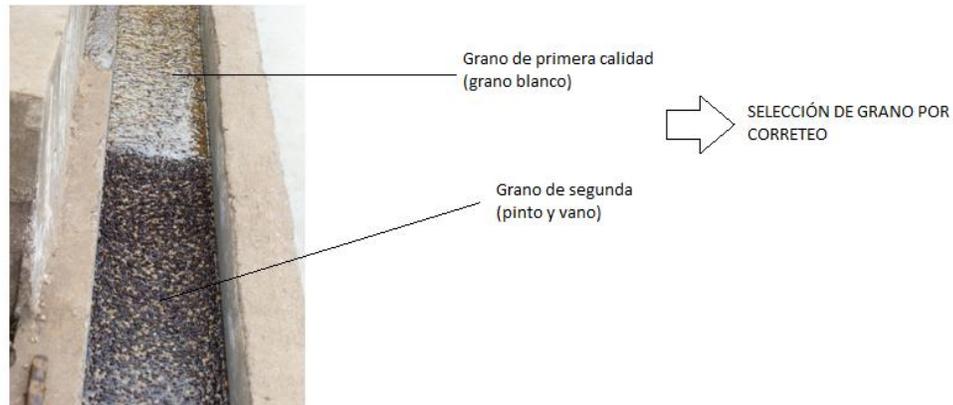


Figura 7. Selección de grano por correteo

Para el caso de la etapa de fermentación, los dos productores medianos prefieren la fermentación en seco (ver figura 8) y utilizan mielera (agujero en el fondo de la pileta para la liberación de miel por gravedad) y los dos productores pequeños ocupan agua (ver figura 9).



Figura 8. Fermentación en seco



Figura 9. Fermentación con agua

En esta asociación los productores que utilizan agua para fermentar cambian el agua de las pilas de fermentación dos veces, esto con la finalidad de eliminar el mucílago de mejor manera.

En esta localidad en ninguna de las etapas del proceso de beneficiado recirculan el agua, por lo que el 100% del agua utilizada es de la misma calidad, lo que indica que en este aspecto están utilizando de mala forma el recurso hídrico.

El proceso de lavado de café se realiza 100% por correteo, proceso que demanda una mayor cantidad de agua que el lavado en pilas. En estos beneficios los productores acostumbran a adicionar agua dos veces a los canales de correteo, en donde la primera aplicación la utilizan para la selección de grano (vano y pinto) y la segunda adición de agua se utiliza para el lavado del café de primera calidad comúnmente llamado grano blanco en donde también se eliminan los restos de granos vanos y pintos.

Parte fundamental de este proceso es la deposición de los desechos del beneficiado, es decir pulpa y aguas mieles:

En el caso de la pulpa, el 75% de los productores la deposita en el suelo para la liberación de lixiviados, secado y su posterior uso como abono orgánico en el cultivo de café. (ver figura 10)



Figura 10. Deposición de pulpa en el suelo.

El otro 25% (productores medianos) tienen estructuras para deposición de pulpa, recopilación de lixiviados y deposición en fosa de aguas mieles. La pulpa también es utilizada como abono orgánico. (ver figura 11)



Figura 11. Deposición de pulpa en estructuras.

En el caso de las aguas mieles debido a las reglas de la certificación se considera como factor crítico el uso de una fosa para deposición de aguas mieles la cual funciona de la siguiente manera:

- El agua utilizada para el transporte, despulpado, fermentación y primer lavado en correteo se deposita en la fosa de aguas mieles. (figura 12)
- El agua de segunda adición o segundo lavado se libera directamente a las fuentes de agua debido a que tiene una coloración mas cristalina y se considera que la concentración de contaminantes es menor.

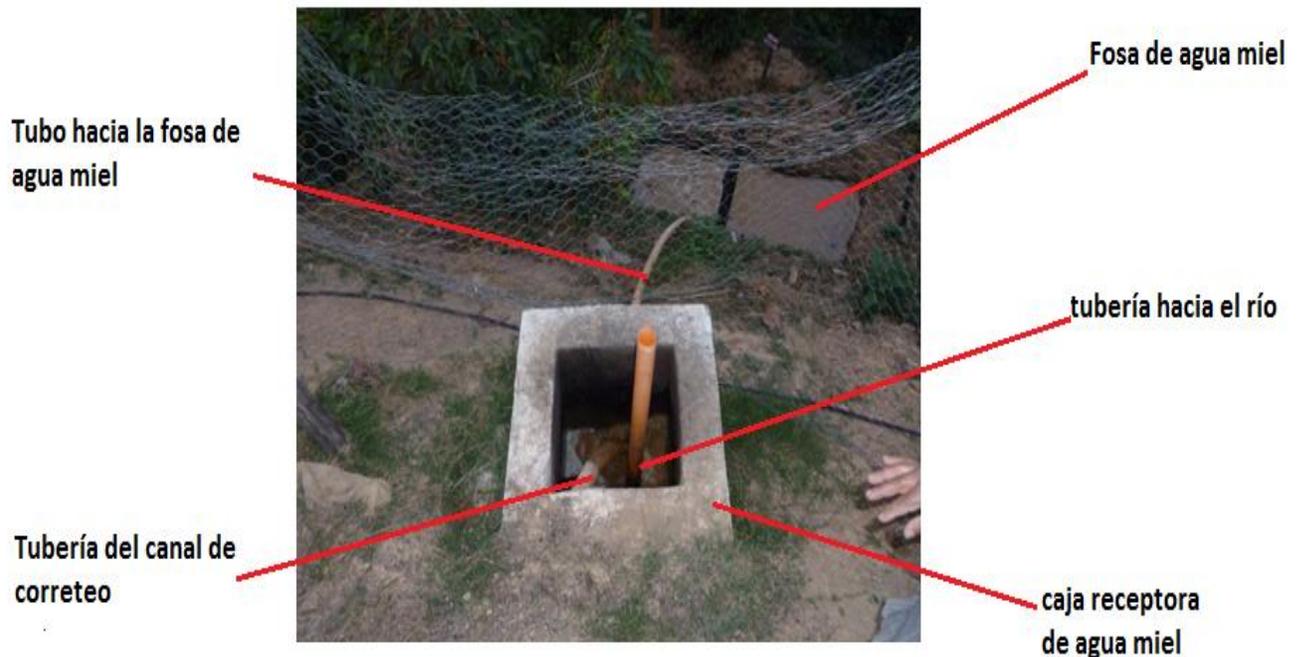


Figura 12. Fosa de aguas mieles

Solo en uno de los casos el 100% del agua es depositada en la fosa de aguas mieles, ya que las condiciones arenosas del terreno permiten una rapida infiltración del agua y no deja que esta se llene con facilidad.

### 2.7.3 Cuantificación del caudal disponible en cada muestreo

En cuanto a las mediciones de caudales en cada uno de los tres muestreos realizados en los meses de enero, febrero y marzo respectivamente, los resultados se muestran en el cuadro 14 y son analizados en las gráficas posteriores.

Cuadro 14. Cuantificación del caudal disponible en cada muestreo

productor	Tipo de productor	etapa de beneficiado	caudal disponible (L/s)		
			Muestreo 1 29/01/2011	Muestreo 2 26/02/2011	Muestreo 3 19/03/2011
1	pequeño	Transporte y despulpado	0.43	0.33	0.28
		Fermentación	0.93	0.73	0.61
		Lavado	0.94	0.71	0.60
2	pequeño	Transporte y despulpado	0.48	0.37	0.34
		Fermentación	0.64	0.60	0.41
		Lavado	1.15	0.82	0.73
3	mediano	Transporte y despulpado	0.59	0.48	0.43
		Fermentación	0.00	0.00	0.00
		Lavado	0.63	0.52	0.45
4	mediano	Transporte y despulpado	0.48	0.42	0.38
		Fermentación	0.00	0.00	0.00
		Lavado	0.61	0.52	0.45

#### 2.7.3.1 Caudal disponible para transporte y despulpado de café

La primera etapa del beneficiado húmedo de café es el transporte y despulpado, en la siguiente gráfica (figura 13) se puede observar que el caudal disponible para dicha etapa en cada uno de los muestreos va disminuyendo para cada uno de los productores, siendo el productor 3 el que cuenta con una mayor disponibilidad de caudal para esta actividad (entre 0.59 y 0.43 L/s en el muestreo 1 y 3 respectivamente), mientras que para el productor 1 el caudal oscila entre 0.43 y 0.28 L/s.

Lo anteriormente descrito demuestra claramente la reducción del caudal y la importancia de la conservación del recurso hídrico en el beneficiado de café.

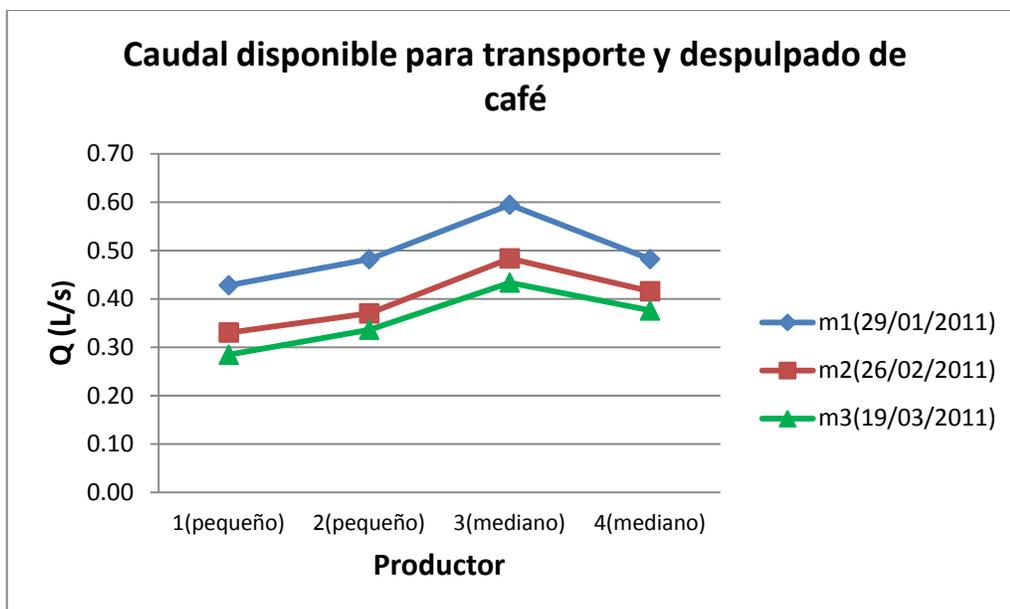


Figura 13. Gráfica de caudal disponible para el transporte y despulpado de café

### 2.7.3.2 Caudal disponible para fermentación de café

En lo que se refiere a la fermentación, en la siguiente gráfica (figura 14) se puede observar que los productores 1 y 2 (pequeños productores) utilizan agua para el proceso de fermentación del café, mientras que los productores 3 y 4 (productores medianos) no utilizan agua para dicho proceso.

Otro aspecto importante es que al igual que en la figura 11 el caudal disponible va disminuyendo para cada productor en cada mes de muestreo.

Cabe mencionar que el hecho de que los productores medianos no utilicen agua para la fermentación y los productores pequeños si lo hagan, esta no es una regla sino una actividad cultural familiar independiente del nivel de producción, por lo que pueden haber productores medianos que utilicen agua y productores pequeños que no la utilicen en esta etapa del proceso de beneficiado.

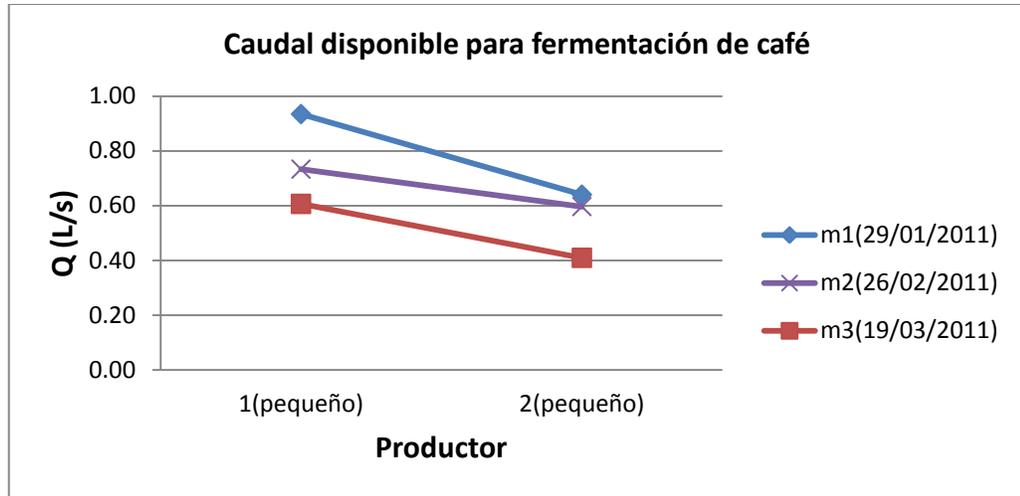


Figura 14. Gráfica de caudal disponible para fermentación de café

### 2.7.3.3 Caudal disponible para lavado de café

En la siguiente gráfica (figura 15) se muestra la etapa de lavado de café, en la cual el caudal disponible es mas alto que en las etapas anteriores (transporte-despulpado y fermentación), ya que en esta etapa el diámetro de tubería es mayor (ver datos de figura 6), siendo el productor 2 el que tiene la mayor disponibilidad de caudal con 1.15 L/s en enero (muestreo 1) y 0.73 L/s en el muestreo 3 realizado en marzo. En estos datos al igual que las anteriores dos gráficas el caudal disponible disminuyó en cada muestreo realizado.

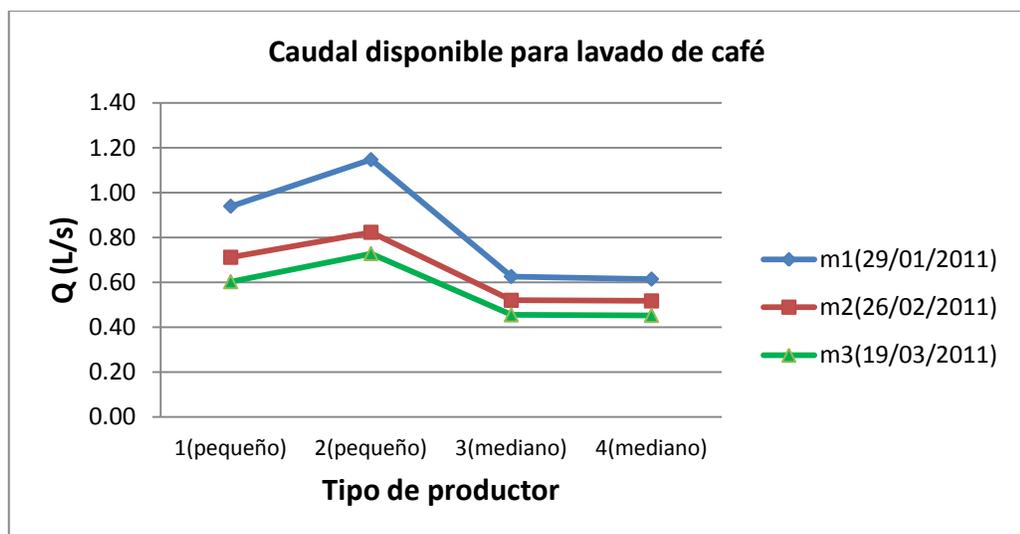


Figura 15. Gráfica de caudal disponible para lavado de café

### 2.7.3.4 Caudal total disponible por productor

En la siguiente gráfica (figura 16) se muestra el caudal disponible total, es decir la sumatoria del caudal disponible en cada una de las tres etapas (transporte-despulpado, fermentación y lavado), en donde el productor 1 (pequeño productor) es el que tiene la mayor disponibilidad de caudal, mientras que es el productor 4 (productor mediano) es el que tiene la menor disponibilidad de caudal.

La disponibilidad de caudal total esta reducida para los medianos productores muestreados, ya que ellos no utilizan agua en la fermentación y su sumatoria no incluye esta etapa.

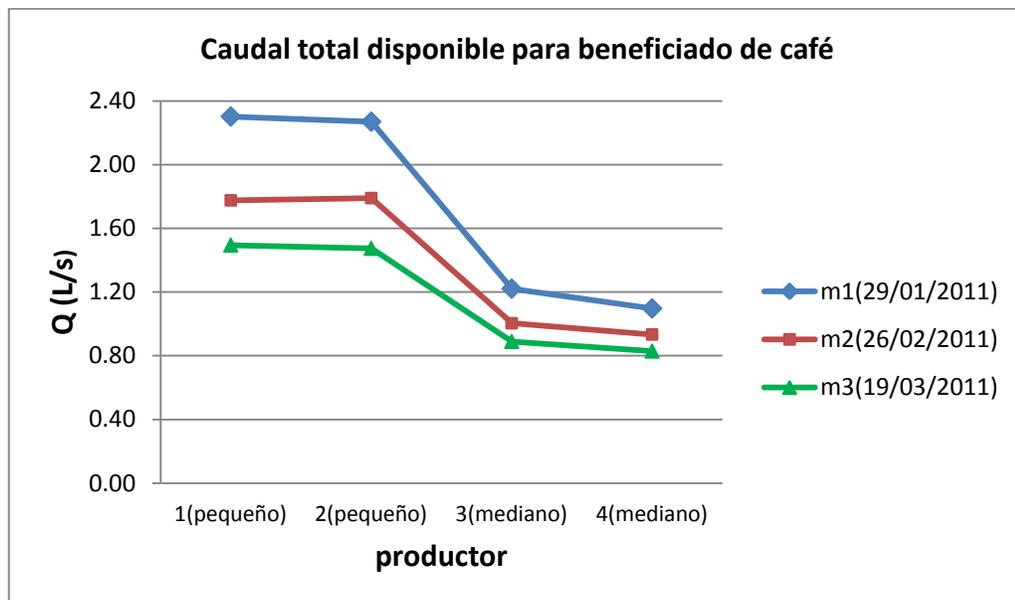


Figura 16. Gráfica de caudal total disponible para beneficiado de café

En general para la disponibilidad de agua se puede decir que el caudal para cada uno de los meses en los que se realizaron los muestreos (1: enero, 2: febrero y 3: marzo) en las distintas etapas del beneficiado disminuyó, esto indica claramente que entre mas pasa el tiempo los nacimientos van agotándose debido al uso continuo de agua en la cosecha, la

cual es en época seca y no hay una recarga hídrica de los mantos acuíferos. Esto se puede ver con mayor facilidad en el cuadro siguiente:

Cuadro 15. Porcentaje de disponibilidad de caudal total en cada muestreo

productor	Tipo de productor	Caudal total disponible en porcentaje		
		Muestreo 1 29/01/2011	Muestreo 2 26/02/2011	Muestreo 3 19/03/2011
1	pequeño	100%	77%	65%
2	pequeño	100%	79%	65%
3	mediano	100%	82%	73%
4	mediano	100%	85%	76%

Según el cuadro 15 se puede ver que para el mes de febrero el caudal se encontraba entre el 77% y el 85% del caudal inicial de enero, mientras que para el mes de marzo el caudal llegó a ubicarse entre el 65% y el 76% del caudal inicial de enero, encontrándose una gran similitud de las reducciones entre los pequeños productores y también similitud entre las reducciones de los medianos productores.

La reducción más grande se puede ver entre enero y febrero posiblemente a que es en estos meses donde la cosecha es más alta y el beneficiado es más frecuente con hasta dos beneficiados diarios. Para el mes de marzo el caudal se redujo en menor porcentaje ya que es la época final de la cosecha y la intensidad del beneficiado se reduce a una vez por día.

En cuanto a las etapas de beneficiado se puede ver en las gráficas que es la etapa de lavado la que cuenta con un mayor caudal, debido a que es esta la etapa que más agua demanda y es donde se utiliza el mayor diámetro de tubería para este fin.

Otro aspecto importante se puede ver claramente es que son los productores pequeños los que cuentan con un mayor caudal disponible ya que estos tienen un mayor número de tuberías en el beneficio.

## 2.7.4 Cuantificación del uso de agua en cada muestreo

En el cuadro 16 se tienen los registros del uso de agua por tipo de productor en cada etapa y en los diferentes muestreos y son analizados en las posteriores gráficas.

Cuadro 16. Uso de agua por etapa de beneficiado en cada muestreo

productor	Tipo de productor	etapa de beneficiado	Uso de agua (l/kg café pergamino)		
			Muestreo 1 29/01/2011	Muestreo 2 26/02/2011	Muestreo 3 19/03/2011
1	pequeño	Transporte y despulpado	6.12	4.59	4.23
		Fermentación	1.64	1.66	1.43
		Lavado	8.26	6.80	6.39
2	pequeño	Transporte y despulpado	6.20	5.07	4.74
		Fermentación	1.45	1.09	1.10
		Lavado	6.57	5.33	4.93
3	mediano	Transporte y despulpado	7.65	6.39	6.01
		Fermentación	0.00	0.00	0.00
		Lavado	5.27	3.93	4.07
4	mediano	Transporte y despulpado	5.69	4.71	4.28
		Fermentación	0.00	0.00	0.00
		Lavado	4.06	4.18	3.07

### 2.7.4.1 Uso de agua en el transporte y despulpado de café

En la siguiente gráfica (figura 17) se puede ver que para el transporte y despulpado de café el comportamiento del uso de agua es de mayor a menor en cada uno de los muestreos, siendo mas marcado el descenso del uso entre los muestreos 1 y 2, mientras que entre los muestreos 2 y 3 la reducción del uso es mas leve.

En este caso se puede ver que el productor 2 y 3 los que tienen un mayor uso en cada uno de los tres muestreos, en donde el productor 3 (mediano productor) tiene un uso entre 7.65 y 6.01 l/kg de café pergamino en los muestreos 1 y 3 respectivamente.

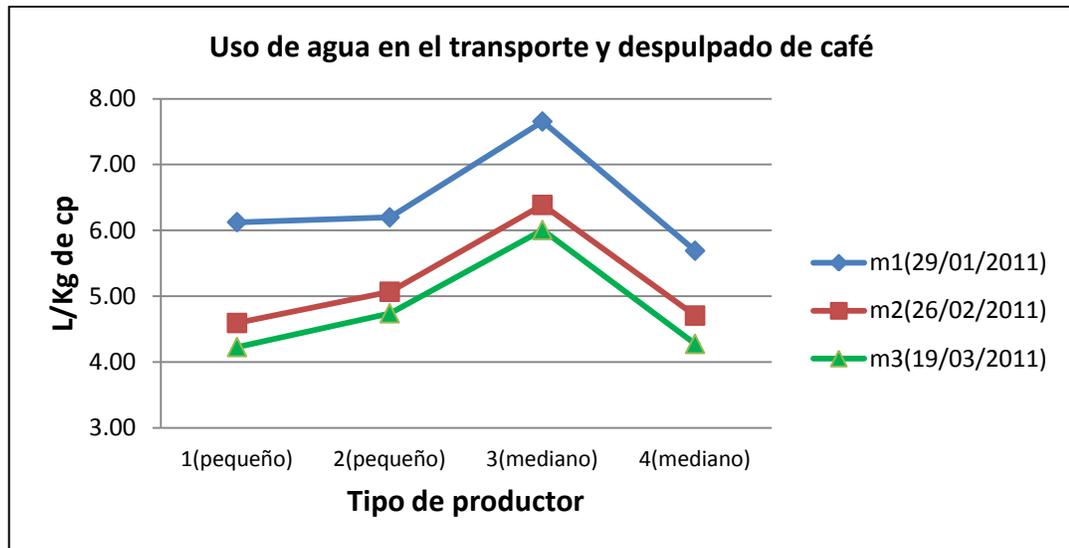


Figura 17. Gráfica de uso de agua en el transporte y despulpado de café

#### 2.7.4.2 Uso de agua en la fermentación de café

Para el caso de la etapa de fermentación se mencionó con anterioridad que son los productores 1 y 2 los únicos que utilizan agua en esta etapa, siendo el productor 1 el que tiene el mayor uso, el cual oscila entre 1.64 l/kg de café pergamino y 1.43 l/kg de café pergamino, mientras que el productor 2 tiene un uso entre 1.45 l/kg de café pergamino y 1.10 l/kg de café pergamino en los muestreos 1 y 3 respectivamente.

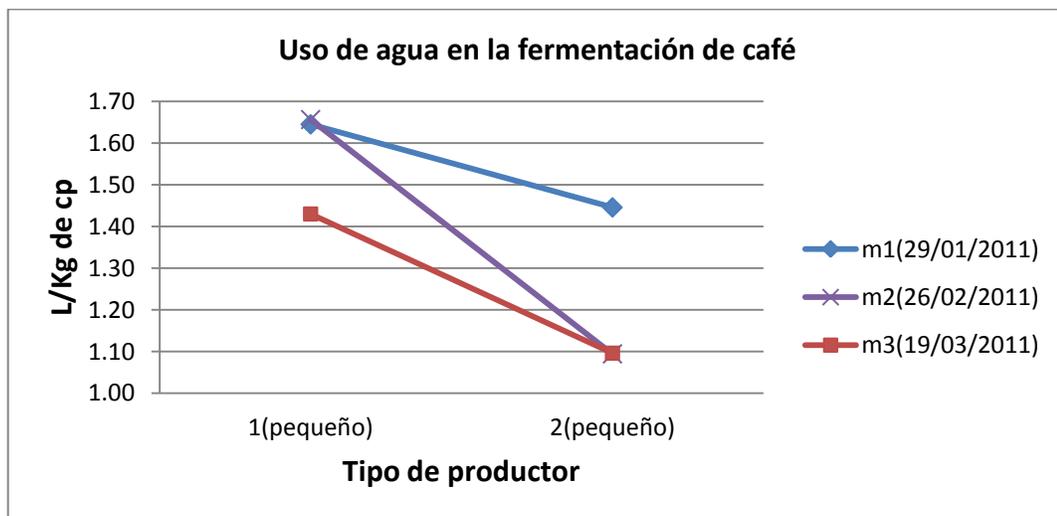


Figura 18. Gráfica de uso de agua en la fermentación de café

### 2.7.4.3 Uso de agua en el lavado de café

En cuanto a la etapa de lavado por correteo son los productores 1 y 2 los mayores consumidores por unidad procesada, en donde el productor 1 tiene un uso entre 8.26 y 6.39 l/kg de café pergamino, y el menor uso lo registra el productor 2 con uso de agua entre 4.06 y 3.07 l/kg café pergamino.

Cabe mencionar que el lavado de café es donde hay mayor uso de agua, ya que se utiliza en esta etapa mas del 50% del total de uso.

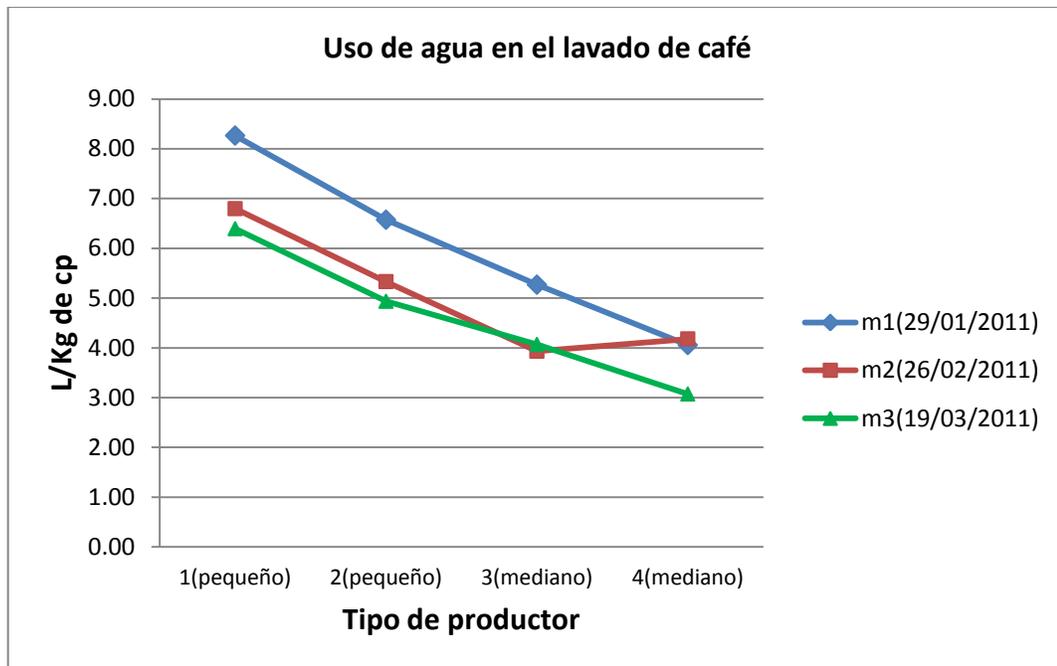


Figura 19. Gráfica de uso de agua en el lavado de café

### 2.7.4.4 Uso de agua total por muestreo

En el cuadro 17 se puede observar el uso de agua total por productor registrado, es decir la sumatoria de agua utilizada en las distintas etapas por cada productor.

Cuadro 17. Uso de agua total por productor en cada muestreo

productor	Tipo de productor	Cosecha (kg café pergamino/año)	Uso de agua ( l/kg café pergamino)		
			Muestreo 1 29/01/2011	Muestreo 2 26/02/2011	Muestreo 3 19/03/2011
1	pequeño	1545	16.03	13.05	12.05
2	pequeño	1818	14.22	11.49	10.77
3	mediano	6090	12.92	10.32	10.07
4	mediano	6908	9.75	8.88	7.35

En el cuadro 17 se puede analizar con mayor facilidad en la siguiente gráfica donde se puede observar que el uso de agua se reduce en cada uno de los muestreos, teniendo una diferencia entre el primer y tercer mes de cosecha de hasta 3.98 l/kg de café pergamino, lo cual tiene una relación directa con el caudal disponible, ya que al haber un menor caudal hay un menor uso de agua.

Al observar el comportamiento del tipo de productor y el volumen de agua utilizado se puede decir que los pequeños productores utilizan mas agua en cada etapa del proceso de beneficiado de café y aunque los valores aún son considerados aceptables para el proceso de certificación AAA de Nespresso y Rainforest Alliance, estos valores se pueden reducir un poco más.

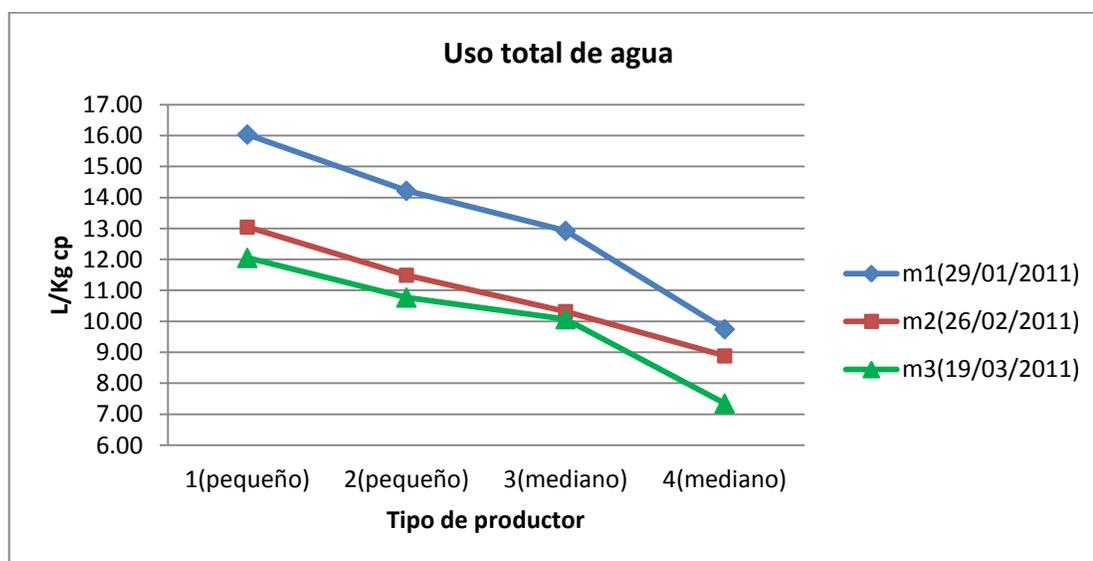


Figura 20. Gráfica de uso de agua total para beneficiado de café

### 2.7.5 Medición del tiempo empleado para beneficiado en cada muestreo

Otro aspecto que se pudo observar en este estudio fue el comportamiento del tiempo de beneficiado en cada etapa del proceso, obteniendo estos resultados:

Cuadro 18. Tiempo promedio utilizado para el procesamiento de café

productor	Tipo de productor	tiempo promedio (s/kg café pergamino)		
		Muestreo 1 29/01/2011	Muestreo 2 26/02/2011	Muestreo 3 19/03/2011
1	pequeño	24.86	25.71	27.82
2	pequeño	20.84	22.00	23.55
3	mediano	21.29	20.76	22.78
4	mediano	18.40	19.40	18.15

Los datos del cuadro 18 se pueden analizar en la siguiente gráfica (figura 21) la cual muestra que el tiempo de beneficiado por kg de café pergamino para cada productor no varía por más de tres segundos en cada muestreo, lo cual indica que el tiempo es estable, y la reducción mensual del caudal no influye en el tiempo de beneficiado.

Una información importante es que los tiempos registrados son únicamente donde se utiliza agua, es decir que el tiempo de fermentación cuantificado es cuando esta abierta la llave y no cuando el agua esta en reposo realizando el desmucilaginado que es alrededor de 24 a 36 horas.

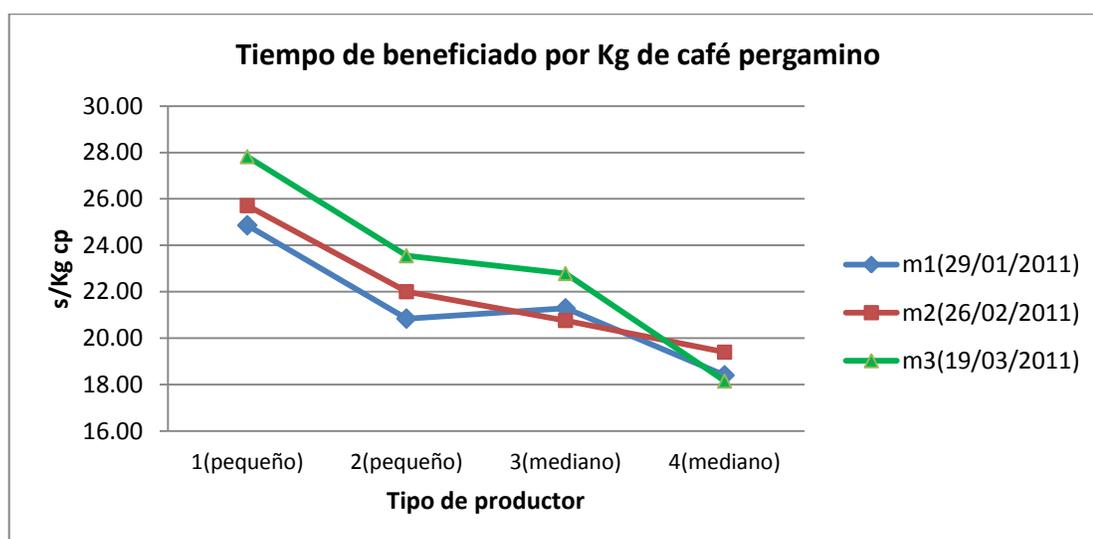


Figura 21. Gráfica de tiempo de beneficiado por kg de café pergamino

### 2.7.6 Resumen del análisis de datos

1. Todos los productores realizan un control en la deposición de la pulpa y las aguas mieles como requisito para la certificación Rainforest Alliance y la reducción de la contaminación de fuentes de agua. Para ello se utilizan fosas de aguas mieles y la pulpa como abono orgánico en el cultivo de café. ( ver pag 52 y 53)
2. El caudal disponible por productor en cada uno de los meses de cosecha se reduce hasta en un 35%, quedando disponible para el beneficiado solo el 65%. Esto debido posiblemente a que, entre más tiempo transcurre, la época de estiaje se acentúa más. (ver cuadro 15)
3. El tiempo de beneficiado por kg de café pergamino es uniforme para cada uno de los meses de cosecha, por lo cual la reducción del caudal en cada muestreo no tiene influencia en el tiempo empleado de beneficiado. (ver figura 21)
4. El volumen de agua utilizado por kg de café pergamino se reduce cada mes, teniendo entre el primer y el tercer mes de cosecha una reducción en el uso de agua de hasta 3.98 l/kg de café pergamino. Este aspecto si es influenciado por la reducción del caudal, ya que a menor caudal hay menor uso de agua. (ver cuadro 17 y figura 20)
5. Los pequeños productores son quienes utilizan mas agua, siendo su uso de hasta 16.03 l/kg de café pergamino, mientras que para los productores medianos el uso mas alto es de: 12.92 l/kg de café pergamino para el proceso total de beneficiado. (ver cuadro 17)
6. De las tres etapas consideradas para este estudio, es la etapa del lavado la que presenta un mayor uso de agua (hasta 8.26 l/kg de café pergamino), pero algo importante de considerar es que el agua utilizada para transporte y despulpado es de hasta 7.65 l/kg de café pergamino. (ver cuadro 16 y figura 19)

7. El volumen de agua utilizado no sobrepasa los límites establecidos por el programa AAA de Nespresso y Rainforest Alliance, el cual es de 30 l/kg de café pergamino pero se puede reducir aún más para hacer más eficiente el uso del agua en el proceso. (ver pag 42)
8. Comparando los resultados del presente estudio con los resultados de estudios realizados en otras áreas (ver cuadro 2), se puede ver que el uso de agua por parte de los productores de ASCAFCA es menor al uso promedio de El Salvador y Guatemala, pero el uso de dicha asociación es mayor al mínimo registrado en El Salvador, por lo que aún se puede realizar una reducción en el uso de agua.

#### **2.7.7 Relación causa-efecto del uso de agua en el beneficiado húmedo de café**

En la figura 22 se puede ver que la disponibilidad de agua de buena calidad, abundante y gratuita además del bajo nivel educativo de los productores de la región hacen que no se tenga una cuantificación del agua que se utiliza y provocan el uso desmedido en cada una de las etapas del beneficiado y consecuentemente en el uso total del proceso.

Por tales razones se hace necesario realizar una propuesta de manejo del recurso hídrico en los beneficios húmedos de café de la asociación de caficultores “flor del café”.

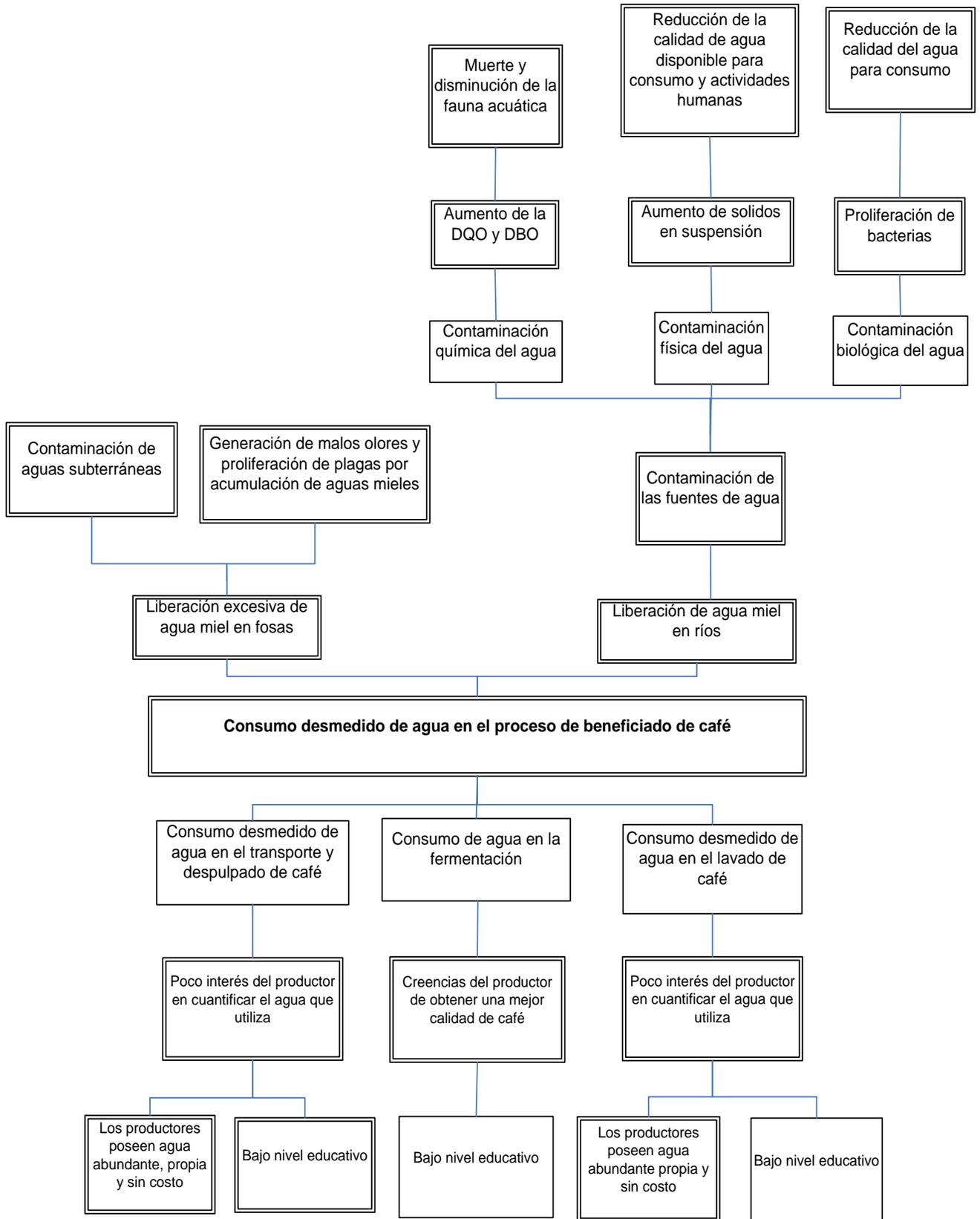


Figura 22. Relación causa-efecto del uso de agua en el beneficiado húmedo de café

### **2.7.8 Propuesta de manejo del recurso hídrico en los beneficios húmedos de café de la Asociación de caficultores “Flor del Café”.**

La propuesta de manejo de recurso hídrico es una serie de lineamientos basados en los resultados y el análisis de la información obtenida de los cuatro beneficios muestrados durante los meses de enero, febrero y marzo y la figura de relación causa-efecto.

#### **Objetivos de la propuesta**

1. Reducir la cantidad de agua en el transporte y despulpado.
2. Eliminar o reducir el uso de agua en la fermentación.
3. Monitorear y reducir el caudal liberado para lavado de café en los primeros dos meses de cosecha.

#### **Justificación de los objetivos**

Como se pudo observar en los resultados y análisis, los datos obtenidos muestran que al reducir el caudal también reduce el uso.

Además se sabe que el uso de agua total se reduce al influir en cada una de las etapas del proceso de beneficiado y que se puede reducir el uso en cada etapa al educar o guiar al productor mediante lineamientos cuales son las actividades que puede realizar para lograrlo.

### **2.7.8.1 Descripción de la propuesta**

#### **A. Reducir la cantidad de agua en el transporte y despulpado**

Según los datos obtenidos el agua utilizada en el transporte y despulpado es de hasta 7.65 l/kg café pergamino, lo cual esta representando 48% del total de agua utilizada por Kg de café pergamino.

Rainforest Alliance en la TASQ 1009 considera que una distribución adecuada de agua es de únicamente el 20% para transporte y despulpado, por lo cual este aspecto se debe reducir.

Recomendaciones para reducir el uso de agua en el transporte y despulpado:

Utilizar únicamente una fuente de agua para el transporte y despulpado, ya que se utilizan dos tubos (uno en el sifón y otro en el despulpador) y se puede eliminar el tubo del despulpador, ya que el agua de esta tubería únicamente funciona para la remoción de los granos en la base del pulpero y para mantenerlo limpio durante el despulpado.

Al eliminar este tubo el café despulpado caerá de igual manera hacia la pila de fermentación ya que los granos que vienen saliendo del despulpador empujan a los granos que ya han salido.

#### **Beneficio de aplicación de la medida**

El beneficio que se obtendría al implementar esta medida es que se contribuye a reducir en un 50% el uso de agua en esta etapa, es decir se podran reducir hasta 3.82 l/kg de café pergamino, lo cual representa un 24% del agua utilizada en el

proceso total, dato que ya se asemeja al 20% considerado como uso normal en esta etapa por Rainforest Alliance.

En la figura 23 se puede observar el despulpador con el tubo de agua al momento de la medición del caudal.



Figura 23. Tubería ubicada en el despulpador.

## **B. Eliminar o reducir el uso de agua en la fermentación**

El uso de agua para realizar la fermentación del grano y eliminación del mucilago es una etapa obviada por algunos productores miembros de la asociación, lo cual posiblemente al bajo volumen de café procesado en las pilas al no utilizar agua en esta etapa no reduce la calidad del producto ya que no han tenido problemas en la comercialización del mismo.

El uso de agua para el proceso de fermentación va de de 1.09 a 1.66 l/kg cp.

Una observación importante es que el uso de agua en la fermentación es una actividad cultural que cada familia le toma la importancia de diferente manera.

En la figura 24 se puede observar una pila de fermentación con agua, dicha agua es agregada 2 veces durante el período de fermentación y si se considera que cada beneficio cuenta con dos o tres pilas con capacidad de 2 a 3 m<sup>3</sup> cada una, entonces ya es considerable la cantidad de agua y la reducción de la misma en esta etapa.



Figura 24. Pila de fermentación con agua.

### **Beneficio de aplicación de la medida**

Eliminar el agua de esta fase reduciría el uso de agua en un 10%, lo cual se considera importante, pero para no hacer cambios muy drásticos se podría iniciar con eliminar una de las dos veces que se aplica agua reduciendo por lo menos el uso en 5% del total.

### C. Monitorear y reducir el caudal liberado en los primeros dos meses en el lavado de café

Como se menciona con anterioridad es la etapa de lavado la que utiliza la mayor cantidad de agua en el beneficiado húmedo de café con hasta 8.26 l/kg café pergamino, pero además se logró determinar que al disminuir el caudal también disminuye el uso de agua y el tiempo se mantiene uniforme independientemente del comportamiento del caudal por lo que la opción para reducir el uso de agua en esta etapa es la siguiente:

Abrir la llave hasta un punto en el cual se libere únicamente el 75% del caudal utilizado. Esto aplica para los meses de enero y febrero que son los meses con mayor intensidad de beneficiado y se considera el 75% ya que es este el menor porcentaje obtenido durante el mes de marzo y con el cual el productor trabaja con normalidad.

#### Beneficio de aplicación de la medida

Al aplicar esta recomendación el uso de agua podría reducirse de la siguiente forma:

Cuadro 19. Caudal para lavado de café reducido al 75%

productor	Tipo de productor	etapa de beneficiado	Uso de agua (l/kg café pergamino)	
			inicial	75%
1	pequeño	Lavado	8.26	6.20
2	pequeño	Lavado	6.57	4.92
3	mediano	Lavado	5.27	3.95
4	mediano	Lavado	4.06	3.04

Como se observa en el cuadro 19, los resultados iniciales para los productores medianos son menores a los resultados finales de los productores pequeños por lo cual los productores medianos podrían obviar esta recomendación, ya que su uso es bajo en esta etapa, además de no utilizar agua para la fermentación.



Figura 25. Uso de agua en el lavado por correteo.



Figura 26. Canal de correteo.

### 2.7.8.2 Escenarios presente y futuro con la implementación del plan

Como se puede observar en el cuadro 20, luego de aplicar las recomendaciones se podría obtener una reducción del caudal promedio de 38.7% y si se toma el uso de agua promedio actual, el cual es de 13.23 l/kg café pergamino, entonces se pueden reducir 5.12 l/kg café pergamino, lo cual trae como resultado un ahorro en el uso de agua de 465.4 m<sup>3</sup> por cosecha (considerando para la asociación una producción anual de 2000 quintales de café pergamino equivalentes a 90,900 kg de café pergamino).

Cuadro 20. Caudal de agua para escenarios presente y futuro con la implementación del plan

productor	Tipo de productor	etapa de beneficiado	Uso de agua actual (l/kg café pergamino)		recomendación de uso	Uso de agua luego de recomendación (l/kg café pergamino)		Reducción total (l/kg café pergamino)	% de reducción
1	pequeño	Transporte y despulpado	6.12	16.03	50%	3.06	10.08	5.95	37.11%
		Fermentación	1.64		50%	0.82			
		Lavado	8.26		75%	6.20			
2	pequeño	Transporte y despulpado	6.20	14.22	50%	3.10	8.75	5.46	38.44%
		Fermentación	1.45		50%	0.72			
		Lavado	6.57		75%	4.93			
3	mediano	Transporte y despulpado	7.65	12.92	50%	3.83	7.78	5.14	39.81%
		Fermentación	0.00		50%	0.00			
		Lavado	5.27		75%	3.95			
4	mediano	Transporte y despulpado	5.69	9.75	50%	2.85	5.89	3.86	39.60%
		Fermentación	0.00		50%	0.00			
		Lavado	4.06		75%	3.04			

## 2.8 CONCLUSIONES

- Se identificó que la fuente de agua utilizada para abastecer el beneficiado húmedo de café son los nacimientos del lugar propios de cada productor, las aguas mieles se depositan en una fosa o agujero para su filtración en el suelo y evitar así la contaminación de las fuentes de agua y la pulpa es utilizada como abono orgánico en la parcela o finca.
- Se determinó que de las tres etapas consideradas para este estudio, es la etapa del lavado la que presenta un mayor uso de agua (hasta 8.26 l/kg de café pergamino), pero algo importante de considerar es que el agua utilizada para transporte y despulpado es de hasta 7.65 l/kg de café pergamino; el uso total más alto es de 16.03 l/kg de café pergamino, estos valores corresponden al primer muestreo ya que en los siguientes meses, tanto el caudal como el uso disminuyeron.
- Se propusieron lineamientos para el uso eficiente del agua en las tres etapas del beneficiado húmedo de café como lo son: el transporte y despulpado, la fermentación y lavado por correteo, ya que aunque no sobrepasan los límites establecidos por la norma de certificación Rainforest Alliance en cada una de ellas se puede reducir el uso.

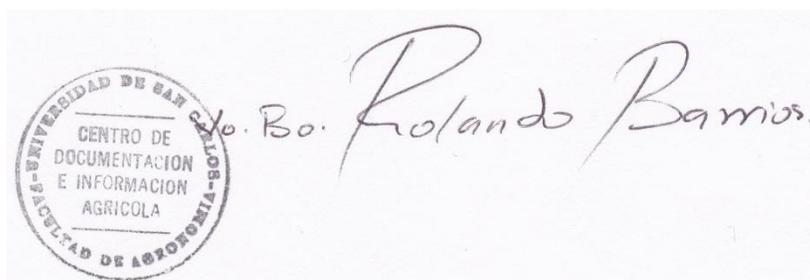
## 2.9 RECOMENDACIONES

- Continuar utilizando las fosas de agua miel para la deposición de la misma, también continuar utilizando la pulpa de café como abono orgánico y con esto contribuir con el ambiente al no depositar líquidos y sólidos contaminantes en las distintas fuentes de agua de la región.
- Realizar estudios posteriores en los cuales se incluyan mediciones en beneficios de los grandes productores individuales de la misma región y así tener un panorama más amplio en cuanto al uso de agua, ya que algunos de estos productores realizan recirculación de agua y utilizan tubería de mayores dimensiones.
- Analizar la posibilidad de ejecutar los lineamientos descritos en la propuesta de manejo y verificar su funcionalidad, ya que esto permitiría a los pequeños productores reducir el uso de agua en los beneficios así como también mejorar en el cumplimiento de los criterios del programa de certificación al cual ellos pertenecen.

## 2.10 BIBLIOGRAFIA

1. Bosco, G Dal. 2010. Sistema de gestión social para la Asociación Flor del Café. Guatemala, Asociación Flor del Café. 67 p.
2. Cruz, D. 2005. Beneficio húmedo ecológico en Guatemala. Guatemala, Café y Caffé. 10 p. Consultado 01 set 2011. Disponible en [http://www.cafeycaffe.org/web/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_details&Itemid=14&gid=174&lang=es](http://www.cafeycaffe.org/web/index.php?option=com_docman&task=doc_details&Itemid=14&gid=174&lang=es)
3. Galindo Yllescas, FH. 1998. Caracterización de los beneficios húmedos de café y estimación de sus cargas contaminantes sobre los ríos Savalich y Tarros del municipio de San Pablo, San Marcos. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 74 p.
4. Guerrero, J. 1994. Manual de buenas prácticas operativas de producción más limpia en el sector de beneficio de café. Guatemala. 40 p. Consultado 12 set 2010. Disponible en <http://www.cgpl.org.gt/downloads/p+lcafe.pdf>
5. Hagler Bailly, AR. 1999. Guía de prevención de la contaminación para el beneficiado del café en El Salvador. El Salvador. 38 p. Consultado 12 set 2010. Disponible en [http://www2.medioambiente.gov.ar/ciPLYCS/documentos/archivos/Archivo\\_80.pdf](http://www2.medioambiente.gov.ar/ciPLYCS/documentos/archivos/Archivo_80.pdf)
6. Municipalidad de Unión Cantinil, Huehuetenango, GT. 2005. Información general del municipio (en línea). Guatemala. Consultado 26 oct 2010. Disponible en: <http://www.guatificate.com/historia-del-municipio-de-la-union-cantinil-huehuetenango.html>
7. Pérez D, N. 2002. Impacto ambiental en el cultivo y procesamiento del café y su repercusión social. Pinar del Río, Cuba. 22 p. Consultado 12 set 2010. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/impacto-ambiental-cultivo-procesamiento-cafe/impacto-ambiental-cultivo-procesamiento-cafe.shtml>
8. PROMECAFE, NI; IICA, NI. 2001. Estudio de diagnóstico y diseño de beneficios húmedos de café. Nicaragua. 95 p. Consultado 12 set 2010. Disponible en <http://www.iica.int.ni/planosBeneficios/DocumentoFinal.pdf>

9. Rainforest Alliance, US. 2010. La certificación Rainforest Alliance (en línea). US. Consultado 2 nov 2010. Disponible en:  
[http://www.portalces.org/index2.php?option=com\\_content&task=view&id=75&pop=1&page=2&Itemid=41](http://www.portalces.org/index2.php?option=com_content&task=view&id=75&pop=1&page=2&Itemid=41)
  
10. Roldán, G. 2002. Medidas para disminuir la carga contaminante en el beneficiado de café. Pinar del Río, Cuba. 18 p. Consultado 01 set 2011. Disponible en  
<http://www.monografias.com/trabajos43/pulpa-de-cafe/pulpa-de-cafe.shtml>



## 2.11 APÉNDICES

## 2.11.1 Apéndice 1. Boletas de caracterización

BOLETA DE CARACTERIZACIÓN			
Productora:		1	
Fecha:		22/01/2011	
Cantidad de café procesado por cosecha (qq/maduro)			450
Fuente de agua			Nacimiento
Tiempo de funcionamiento del beneficio			20 años
Se utiliza la misma agua de selección de grano en el despulpado			NA
Se recircula el agua en alguna parte del proceso			NO
En que proceso se utiliza el agua recuperada			NA
En cuanto tiempo se recircula el agua			NA
El lavado se realiza:	remoción del grano en pila		
	por correteo		X
cuantas veces se adiciona agua al correteo para el lavado de una partida			2
Lugar de descarga de las aguas:	El agua de las pilas de fermentación por encontrarse mas contaminada se deposita en una fosa para agua miel mientras que el agua de lavado por correteo se libera directamente al ambiente.		
Lugar donde se deposita la pulpa:	cuerpos de agua		
	fosas		
	en el suelo		X
	otros		
Manejo de la pulpa y lixiviados	la pulpa es utilizada como abono organico mientras que los lixiviados no reciben ningún manejo		
<b>OBSERVACIONES:</b>			

BOLETA DE CARACTERIZACIÓN			
Propietario:		2	
Fecha:		29/01/2011	
Cantidad de café procesado por cosecha (qq/maduro)			400
Fuente de agua			Nacimiento
Tiempo de funcionamiento del beneficio			20 años
Se utiliza la misma agua de selección de grano en el despulpado			NA
Se recircula el agua en alguna parte del proceso			NO
En que proceso se utiliza el agua recuperada			NA
En cuanto tiempo se recircula el agua			NA
El lavado se realiza:	remoción del grano en pila		
	por correteo		X
cuantas veces se adiciona agua al correteo para el lavado de una partida			2
Lugar de descarga de las aguas:	El agua de las pilas de fermentación por encontrarse mas contaminada se deposita en una fosa para agua miel mientras que el agua de lavado por correteo se libera directamente al ambiente.		
Lugar donde se deposita la pulpa:	cuerpos de agua		
	fosas		
	en el suelo		X
	otros		
Manejo de la pulpa y lixiviados			
<b>OBSERVACIONES:</b>			

BOLETA DE CARACTERIZACIÓN			
Productora:		3	
Fecha:		22/01/2011	
Cantidad de café procesado por cosecha (qq/maduro)			670
Fuente de agua			Nacimiento
Tiempo de funcionamiento del beneficio			40 años
Se utiliza la misma agua de selección de grano en el despulpado			NA
Se recircula el agua en alguna parte del proceso			NO
En que proceso se utiliza el agua recuperada			NA
En cuanto tiempo se recircula el agua			NA
El lavado se realiza:	remoción del grano en pila		
	por correteo		X
cuantas veces se adiciona agua al correteo para el lavado de una partida			2
Lugar de descarga de las aguas:	El agua de las pilas de fermentación por encontrarse mas contaminada se deposita en una fosa para agua miel mientras que el agua de lavado por correteo se libera directamente al ambiente.		
Lugar donde se deposita la pulpa:	cuerpos de agua		
	fosas		
	en el suelo		X
	otros		
Manejo de la pulpa y lixiviados	la pulpa es utilizada como abono organico mientras que los lixiviados no reciben ningún manejo		
<b>OBSERVACIONES:</b>	Este beneficio tiene instalaciones para recirculación de agua pero la bomba esta dañada por lo que funciona como un beneficio tradicional		

BOLETA DE CARACTERIZACIÓN			
Propietario:		4	
Fecha:		29/01/2011	
Cantidad de café procesado por cosecha (qq/maduro)			760
Fuente de agua			Nacimiento
Tiempo de funcionamiento del beneficio			25 años
Se utiliza la misma agua de selección de grano en el despulpado			NA
Se recircula el agua en alguna parte del proceso			NO
En que proceso se utiliza el agua recuperada			NA
En cuanto tiempo se recircula el agua			NA
El lavado se realiza:	remoción del grano en pila		
	por correteo		X
cuantas veces se adiciona agua al correteo para el lavado de una partida			2
Lugar de descarga de las aguas:	El agua de las pilas de fermentación por encontrarse mas contaminada se deposita en una fosa para agua miel mientras que el agua de lavado por correteo se libera directamente al ambiente.		
Lugar donde se deposita la pulpa:	cuerpos de agua		
	fosas		
	en el suelo		
	otros	patio de secado de pulpa	
Manejo de la pulpa y lixiviados	la pulpa se almacena sobre una base de concreto y los lixiviados son llevados por una manguera hacia la fosa de aguas mieles.		
<b>OBSERVACIONES:</b>			

## 2.11.2 Apéndice 2. Registro de procesamiento de café en beneficio húmedo

### Muestreo 1

REGISTRO DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ EN BENEFICIO HÚMEDO				
Productor			1	
Fecha			22/01/2011	
No. De quintales procesados (maduros)			30	
ETAPA DE BENEFICIADO	CAUDAL DISPONIBLE		TIEMPO EMPLEADO (min)	VOLUMEN DE AGUA UTILIZADO (Litros)
	(m3/s)	L/min		
Transporte y despulpado	0.00043	25.70	65	1670.37
fermentación	0.00093	56.07	8	448.57
lavado	0.00094	56.35	40	2254.07
<b>TOTAL</b>				<b>4373.01</b>
<b>Consumo de agua/quintal maduro</b>				<b>145.77</b>
<b>Consumo de agua/Kg cp</b>				<b>16.03</b>

REGISTRO DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ EN BENEFICIO HÚMEDO				
Productor			2	
Fecha			29/01/2011	
No. De quintales procesados (maduros)			38	
ETAPA DE BENEFICIADO	CAUDAL DISPONIBLE		TIEMPO EMPLEADO (min)	VOLUMEN DE AGUA UTILIZADO (Litros)
	(m3/s)	L/min		
Transporte y despulpado	0.00048	28.93	74	2140.98
fermentación	0.00064	38.41	13	499.38
lavado	0.00115	68.81	33	2270.64
<b>TOTAL</b>				<b>4911.01</b>
<b>Consumo de agua/quintal maduro</b>				<b>129.24</b>
<b>Consumo de agua/Kg cp</b>				<b>14.22</b>

REGISTRO DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ EN BENEFICIO HÚMEDO				
Productor			3	
Fecha			22/01/2011	
No. De quintales procesados (maduros)			40	
ETAPA DE BENEFICIADO	CAUDAL DISPONIBLE		TIEMPO EMPLEADO (min)	VOLUMEN DE AGUA UTILIZADO (Litros)
	(m3/s)	L/min		
Transporte y despulpado	0.00059	35.69	78	2783.49
fermentación	0.00000	0.00	0	0.00
lavado	0.00063	37.56	51	1915.69
<b>TOTAL</b>				<b>4699.18</b>
<b>Consumo de agua/quintal maduro</b>				<b>117.48</b>
<b>Consumo de agua/Kg cp</b>				<b>12.92</b>

REGISTRO DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ EN BENEFICIO HÚMEDO				
Productor			4	
Fecha			29/01/2011	
No. De quintales procesados (maduros)			33	
ETAPA DE BENEFICIADO	CAUDAL DISPONIBLE		TIEMPO EMPLEADO (min)	VOLUMEN DE AGUA UTILIZADO (Litros)
	(m3/s)	L/min		
Transporte y despulpado	0.00048	28.93	59	1707.12
fermentación	0.00000	0.00	0	0.00
lavado	0.00061	36.87	33	1216.66
<b>TOTAL</b>				<b>2923.78</b>
<b>Consumo de agua/quintal maduro</b>				<b>88.60</b>
<b>Consumo de agua/Kg cp</b>				<b>9.75</b>

## Muestreo 2

REGISTRO DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ EN BENEFICIO HÚMEDO				
Productor			1	
Fecha			25/02/2011	
No. De quintales procesados (maduros)			38	
ETAPA DE BENEFICIADO	CAUDAL DISPONIBLE		TIEMPO EMPLEADO (min)	VOLUMEN DE AGUA UTILIZADO (Litros)
	(m3/s)	L/min		
Transporte y despulpado	0.00033	19.83	80	1586.53
fermentación	0.00073	44.01	13	572.15
lavado	0.00071	42.69	55	2347.84
<b>TOTAL</b>				<b>4506.52</b>
<b>Consumo de agua/quintal maduro</b>				<b>118.59</b>
<b>Consumo de agua/Kg cp</b>				<b>13.05</b>

REGISTRO DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ EN BENEFICIO HÚMEDO				
Productor			2	
Fecha			26/02/2011	
No. De quintales procesados (maduros)			54	
ETAPA DE BENEFICIADO	CAUDAL DISPONIBLE		TIEMPO EMPLEADO (min)	VOLUMEN DE AGUA UTILIZADO (Litros)
	(m3/s)	L/min		
Transporte y despulpado	0.00037	22.21	112	2487.41
fermentación	0.00060	35.81	15	537.18
lavado	0.00082	49.37	53	2616.59
<b>TOTAL</b>				<b>5641.18</b>
<b>Consumo de agua/quintal maduro</b>				<b>104.47</b>
<b>Consumo de agua/Kg cp</b>				<b>11.49</b>

REGISTRO DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ EN BENEFICIO HÚMEDO				
Productora			3	
Fecha			25/02/2011	
No. De quintales procesados (maduros)			55	
ETAPA DE BENEFICIADO	CAUDAL DISPONIBLE		TIEMPO EMPLEADO (min)	VOLUMEN DE AGUA UTILIZADO (Litros)
	(m3/s)	L/min		
Transporte y despulpado	0.00048	29.03	110	3193.36
fermentación	0.00000	0.00	0	0.00
lavado	0.00052	31.20	63	1965.29
<b>TOTAL</b>				<b>5158.64</b>
<b>Consumo de agua/quintal maduro</b>				<b>93.79</b>
<b>Consumo de agua/Kg cp</b>				<b>10.32</b>

REGISTRO DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ EN BENEFICIO HÚMEDO				
Productora			4	
Fecha			26/02/2011	
No. De quintales procesados (maduros)			49	
ETAPA DE BENEFICIADO	CAUDAL DISPONIBLE		TIEMPO EMPLEADO (min)	VOLUMEN DE AGUA UTILIZADO (Litros)
	(m3/s)	L/min		
Transporte y despulpado	0.00042	24.95	84	2096.09
fermentación	0.00000	0.00	0	0.00
lavado	0.00052	31.02	60	1861.48
<b>TOTAL</b>				<b>3957.57</b>
<b>Consumo de agua/quintal maduro</b>				<b>80.77</b>
<b>Consumo de agua/Kg cp</b>				<b>8.88</b>

## Muestreo 3

REGISTRO DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ EN BENEFICIO HÚMEDO				
Productor			1	
Fecha		19/03/2011		
No. De quintales procesados (maduros)		28		
ETAPA DE BENEFICIADO	CAUDAL DISPONIBLE		TIEMPO EMPLEADO (min)	VOLUMEN DE AGUA UTILIZADO (Litros)
	(m3/s)	L/min		
Transporte y despulpado	0.00028	17.08	63	1076.10
fermentación	0.00061	36.39	10	363.94
lavado	0.00060	36.16	45	1627.31
<b>TOTAL</b>				<b>3067.35</b>
<b>Consumo de agua/quintal maduro</b>				<b>109.55</b>
<b>Consumo de agua/Kg cp</b>				<b>12.05</b>

REGISTRO DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ EN BENEFICIO HÚMEDO				
Productor			2	
Fecha		18/03/2011		
No. De quintales procesados (maduros)		37		
ETAPA DE BENEFICIADO	CAUDAL DISPONIBLE		TIEMPO EMPLEADO (min)	VOLUMEN DE AGUA UTILIZADO (Litros)
	(m3/s)	L/min		
Transporte y despulpado	0.00034	20.19	79	1594.69
fermentación	0.00041	24.58	15	368.67
lavado	0.00073	43.67	38	1659.58
<b>TOTAL</b>				<b>3622.93</b>
<b>Consumo de agua/quintal maduro</b>				<b>97.92</b>
<b>Consumo de agua/Kg cp</b>				<b>10.77</b>

<b>REGISTRO DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ EN BENEFICIO HÚMEDO</b>				
Productor			3	
Fecha			19/03/2011	
No. De quintales procesados (maduros)			31	
ETAPA DE BENEFICIADO	CAUDAL DISPONIBLE		TIEMPO EMPLEADO (min)	VOLUMEN DE AGUA UTILIZADO (Litros)
	(m3/s)	L/min		
Transporte y despulpado	0.00043	26.04	65	1692.35
fermentación	0.00000	0.00	0	0.00
lavado	0.00045	27.30	42	1146.42
<b>TOTAL</b>				<b>2838.77</b>
<b>Consumo de agua/quintal maduro</b>				<b>91.57</b>
<b>Consumo de agua/Kg cp</b>				<b>10.07</b>

<b>REGISTRO DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ EN BENEFICIO HÚMEDO</b>				
Productor			4	
Fecha			18/03/2011	
No. De quintales procesados (maduros)			36	
ETAPA DE BENEFICIADO	CAUDAL DISPONIBLE		TIEMPO EMPLEADO (min)	VOLUMEN DE AGUA UTILIZADO (Litros)
	(m3/s)	L/min		
Transporte y despulpado	0.00038	22.57	62	1399.22
fermentación	0.00000	0.00	0	0.00
lavado	0.00045	27.17	37	1005.11
<b>TOTAL</b>				<b>2404.32</b>
<b>Consumo de agua/quintal maduro</b>				<b>66.79</b>
<b>Consumo de agua/Kg cp</b>				<b>7.35</b>

### 2.11.3 Apéndice 3. Imágenes de muestreos



Figura 27. Medición de caudal en el sifón



Figura 28. Medición de caudal en el despulpador.



Figura 29. Medición de caudal en el correteo.



**CAPÍTULO III**

**SERVICIOS REALIZADOS EN EL CLUSTER DE CAFICULTORES  
“HUEHUETENANGO” ADMINISTRADO POR LA EMPRESA EXPORT  
CAFÉ S.A. EN EL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO,  
GUATEMALA, C.A.**

### 3.1 PRESENTACIÓN

Las actividades ejecutadas durante el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) fueron realizadas en el departamento de Huehuetenango para la empresa Export Café S.A, específicamente para el departamento de programas de sostenibilidad en lo referente a los programas de certificación AAA de Nespresso y Rainforest Alliance.

Los servicios realizados fueron tres, los cuales se describen a continuación:

#### **Capacitación a pequeños caficultores**

En esta actividad se ejecutó un programa de capacitación para los pequeños caficultores con la finalidad de que estos grupos conozcan los aspectos importantes de la certificación, los aspectos que se les evalúan y los criterios críticos a mejorar para lograr salir de un nivel deficiente, entre otros.

Por lo tanto en esta actividad se capacitó a 158 caficultores, incluidas 20 mujeres de 5 asociaciones con 9 temas de sostenibilidad y calidad sobre los criterios de evaluación de la certificación AAA de Nespresso y Rainforest Alliance, logrando con esto incluir a mas caficultores al programa de certificación y ademas incluir a la mujer en estas actividades.

#### **Auditorías internas de asociaciones de pequeños caficultores certificadas para los sellos AAA de Nespresso y Rainforest Alliance**

Posterior a las capacitaciones se realizó la auditoría interna, esta actividad fue parte del proceso de evaluación anual para conocer el avance de los productores certificados.

Esta etapa se hizo la auditoría al 100% de los miembros de la Asociación de caficultores Flor del Café (ASCAFCA) en la aldea La Esperanza, Unión Cantinil.

Obteniendo como resultado que el grupo certificado ASCAFCA se encontraron deficiencias en 7 productores, con incumplimiento de 5 criterios críticos, los cuales se deben solucionar previos a segunda auditoría anual.

**Asesoría técnica para el cumplimiento de criterios que evalúa las normas de grupos y criterios para productores individuales.**

Posterior a la realización de la auditoría interna, la obtención del plan de acción y previo a la auditoría externa se realizó una visita a los diferentes productores para verificar y orientarlos en el cumplimiento de los criterios críticos que no fueron aprobados en auditoría interna y así superar el nivel deficiente, además de cumplir otros aspectos básicos, emergentes y avanzados que ayuden a mejorar la calificación de cada principio y general de su parcela.

Por lo que en este tema se realizaron visitas a caficultores, recomendaciones en deficiencias, se trabajó en la norma de grupos de Rainforest Alliance y se apoyó en la entrega y llenado de documentación requerida para avanzar en el proceso.

Además de la visita a los productores, en el caso de ASCAFCA se trabajó en el sistema Interno de Control (SIC) y Sistema de gestión socioambiental (SGSA) que exige la Norma de grupos de Rainforest Alliance.

Esta es una actividad que favorece en gran medida a los caficultores, ya que ellos debido a su baja disponibilidad de tiempo y en algunos casos por su bajo nivel académico no logran cumplir con aspectos críticos sencillos, especialmente cuando se trata de documentos que respaldan algún criterio.

## **3.2 SERVICIO I. Capacitación a pequeños productores**

### **3.2.1 Objetivo general**

- Ejecutar un programa de capacitación para los pequeños caficultores pertenecientes al clúster Huehuetenango en los diferentes temas que evalúa la TASQ 1009 en el programa AAA de Nespresso y Rainforest Alliance.

### **3.2.2 Objetivos específicos**

- Informar a los caficultores de las diferentes asociaciones del proceso de certificación AAA de Nespresso y Rainforest Alliance.
- Informar a los productores sobre los criterios críticos en los temas económicos, sociales y ambientales que ayuden a la sostenibilidad y calidad del cultivo y lograr salir del nivel deficiente.
- Lograr la participación e inclusión de las mujeres asociadas en los programas de certificación.

### **3.2.3 Metodología**

Para llevar a cabo las capacitaciones se realizó lo siguiente:

- Elaboración del cronograma de actividades, con la finalidad de organizar a los diferentes grupos de caficultores y lograr la mayor asistencia posible.
- Posterior al cronograma de actividades se realizó la convocatoria de las diferentes asociaciones de productores que se encuentren cerca de

Huehuetenango hacia un punto común y se les informó a las asociaciones que se encuentran lejanas que se les capacitaría en su sede.

- Para los grupos que tenían más de 30 miembros se hizo la división en dos grupos para ser capacitados en dos fechas distintas.
- El proceso de capacitación llevó el siguiente orden cronológico:
  - Registro de asistencia.
  - Presentación de los participantes.
  - Ejecución del taller: en este paso se realizó lo siguiente:
    - Introducción a la actividad
    - Presentación de los temas, utilizando diapositivas powerpoint consideradas por Nespresso en la guía Quality.
    - Evaluación del taller: se evaluó el aprendizaje de la audiencia.

#### **1.1.1.1. Temas de capacitación impartidos**

1. Uso y manejo seguro de agroquímicos.
  - a. productos prohibidos.
  - b. Equipo de protección personal.
  - c. Manejo de fertilizantes.
  - d. Toxicidad y clasificación de agroquímicos.
  - e. Manejo de derrames.
2. Manejo de aguas residuales domésticas y de beneficios húmedos.
  - a. Aguas negras, aguas grises y aguas mieles.
  - b. Estructuras de captación
  - c. Tratamientos.
3. Pago de salario mínimo.
  - a. Remuneración.

- b. Retribuciones de los trabajadores.
  - c. Ejercicios.
- 4. Trato justo a trabajadores.
  - a. No al trabajo forzado, no al maltrato.
  - b. No presión física y psicológica.
  - c. No a la discriminación.
  - d. No contratación de menores de edad.
- 5. Medidas de higiene en beneficios húmedos.
  - a. Importancia de la higiene.
  - b. Buenas prácticas de higiene en las diferentes áreas del beneficio.
- 6. buenas prácticas de secado y almacenamiento de café.
  - a. Ausencia de agentes contaminantes en el patio.
  - b. Secado adecuado.
  - c. Almacenamiento adecuado del café.
- 7. manejo de desechos sólidos (basura).
  - a. Clasificación de desechos.
  - b. Reutilización de productos orgánicos.
  - c. Manejo de los productos clasificados.
- 8. actividades de riesgo en las fincas de café.
- 9. barreras vegetales (entre casas y cultivos, entre ecosistemas naturales y cultivo, etc.).

### 3.2.4 Resultados

#### 3.2.4.1 Cronograma

**Cuadro 21. Cronograma de actividades para las capacitaciones**

FECHA	Asociación o cooperativa	UBICACIÓN
06/09/2010	ADESC-GRUPO 1	Aldea Vista Hermosa, Unión Cantinil
07/09/2010	ADESC-GRUPO 2	
08/09/2010	UPC-GRUPO 1	La Libertad y la Democracia
09/09/2010	UPC-GRUPO 2	
10/09/2010	ASCAFCA	Aldea La Esperanza, Unión Cantinil
15/09/2010	ASOPERC	Aldea Oajaqueño, Cuilco
16/09/2010	ASOCUC	Unión Cantinil, Unión Cantinil

#### 3.2.4.2 Asociaciones capacitadas

**Cuadro 22. Número de personas capacitadas por asociación**

Asociación	No. De miembros		No. de participantes	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
ADESC-GRUPO 1	45	9	23	4
ADESC-GRUPO 2			22	4
UPC-GRUPO 1	37	11	20	6
UPC-GRUPO 2			15	5
ASCAFCA	21	1	15	0
ASOPERC	23	1	23	1
ASOCUC	20	0	20	0
<b>TOTAL</b>	<b>146</b>	<b>22</b>	<b>138</b>	<b>20</b>
	<b>168</b>		<b>158</b>	

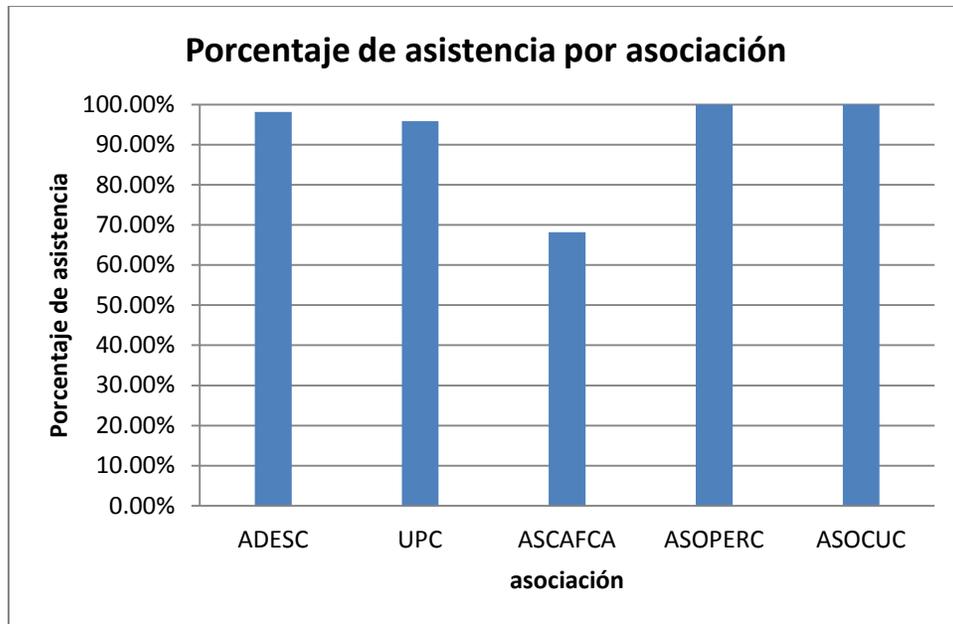


Figura 30. Gráfica de porcentaje de asistencia por asociación

Como se observa en los cuadros y la gráfica, de las cinco asociaciones que tiene Exportcafé en el cluster Huehuetenango, se logró capacitar a la mayor parte de los socios (94%), siendo ADESC, ASOPERC y ASOCUC las asociaciones con más participación, con lo cual se logra transmitir la información a la mayor parte de los productores.

Además de cumplir con la capacitación se puede observar que existe participación de la mujer, siendo UPC la asociación con más mujeres capacitadas (11 en total), lo cual indica que paulatinamente se va incluyendo a la mujer en los distintos programas y asociaciones.

### **3.2.5 Evaluación**

Los programas de capacitación son parte fundamental para la divulgación y la comprensión de los criterios de evaluación en los programas de certificación, principalmente cuando se trata de grupos o asociaciones.

En el caso de las capacitaciones correspondientes al año 2010, se pudieron observar aspectos positivos y negativos, entre estos:

#### **Aspectos Positivos de las capacitaciones**

- Se facilitó la asistencia de los productores al realizar los eventos en la comunidad de cada asociación.
- Se utilizaron medios audiovisuales (proyector multimedia, laptop) para la exposición de los temas, lo cual favoreció para llamar la atención de los asistentes.
- Las capacitaciones se imparten gratuitamente a los productores del clúster.
- Se incentiva la participación mediante la entrega de premios y diplomas para los asistentes.
- Los productores brindan su mayor esfuerzo para la comprensión de los distintos temas impartidos.

#### **Aspectos Negativos de las capacitaciones**

- Impuntualidad e inasistencia por parte de algunos productores.
- El bajo nivel académico de algunos productores dificulta la presentación en distintos temas.
- Algunos productores se retiran antes de la finalización del evento.

### **3.2.6 Conclusiones**

- Se logró capacitar a 158 caficultores de 5 asociaciones sobre los criterios de evaluación de la certificación AAA de Nespresso y Rainforest Alliance.
- Se capacitó a los caficultores en 9 temas de calidad y sostenibilidad requeridos por la guía de calidad de Nespresso para el cumplimiento de los criterios de certificación.
- Se capacitó a 20 mujeres de las 5 asociaciones lo cual indica que de a poco se va incluyendo a la mujer en los distintos programas.

### **3.2.7 Recomendaciones**

- Propiciar el aumento del número de asociaciones y participantes en los distintos programas de certificación mediante premios adicionales o inclusión de dinámicas de grupos.
- Modificar cada año los materiales utilizados en las capacitaciones para que no parezca repetitivo.
- Aumentar la participación de la mujer en los programas de certificación AAA de Nespresso y Rainforest Alliance.

### **3.3 SERVICIO II. Auditoría interna a asociaciones de productores certificados**

#### **3.3.1 Objetivo general**

- Realizar la Auditoría interna sobre el avance en el cumplimiento de las normas de certificación del programa AAA de Nespresso y Rainforest Alliance para las asociaciones de pequeños productores certificados del clúster Huehuetenango.

#### **3.3.2 Objetivos específicos**

- Inspeccionar el cumplimiento de las normas del programa AAA de Nespresso y Rainforest Alliance con los diferentes caficultores de la asociación Flor del café – ASCAFCA-.
- Analizar los resultados de la inspección interna de los asociados y formular un plan de mejoras para cada socio.
- Generar la información necesaria para la posterior formulación de un plan de acción que contribuya al mejoramiento de la calidad y sostenibilidad del cultivo.

#### **3.3.3 Metodología**

Para el cumplimiento de los objetivos de este tema, se realizaron las siguientes actividades:

- Distribución del grupo de Estudiantes EPS en las distintas asociaciones.
- Se contactó inicialmente al presidente de cada asociación, el cual se debe encargar de divulgar a sus asociados la fecha de evaluación para su respectivo grupo.

- Cada productor fue entrevistado con la ayuda de la TASQ genérica, versión 1009 para campo utilizada para segunda y tercera auditoría, para lo cual se requirió visitar su vivienda y la finca o parcela de cultivo.
- Con los resultados de la entrevista y el análisis de los criterios incumplidos se procedió a formular un plan de mejoras o acciones correctivas para mejorar su status.
- Por último se integra el trabajo en un informe de auditoría.

### 3.3.3.1 Magnitud de la auditoría (Número de miembros/asociación)

**Cuadro 23. Número de miembros por asociación auditada**

Asociación	No. De miembros	
	Hombres	Mujeres
ASCAFCA	21	1
ASOPERC	23	1
ADESC	45	9
UPC	37	11
<b>TOTAL</b>	<b>126</b>	<b>22</b>
	<b>148</b>	

### 3.3.3.2 Asociación asignada para la auditoría interna

**Cuadro 24. Número de miembros por asociación asignada.**

Asociación	No. De miembros	
	Hombres	Mujeres
ASCAFCA	21	1
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>1</b>
	<b>22</b>	

**3.3.4 Resultados**

**3.3.4.1 Auditoría en la asociación de caficultores “FLOR DEL CAFÉ” –ASCAFCA-**

Luego de realizada la 3a inspección para los 22 socios del programa AAA de Nespresso y Rainforest Alliance, se obtuvieron los resultados que se muestran en las siguientes gráficas.

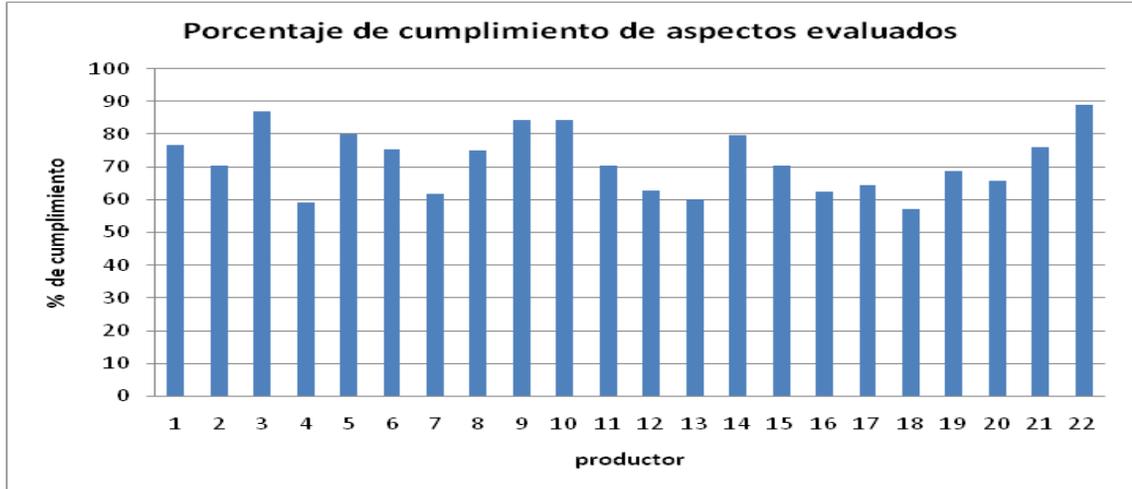


Figura 31. Gráfica de porcentaje de cumplimiento de aspectos evaluados en ASCAFCA

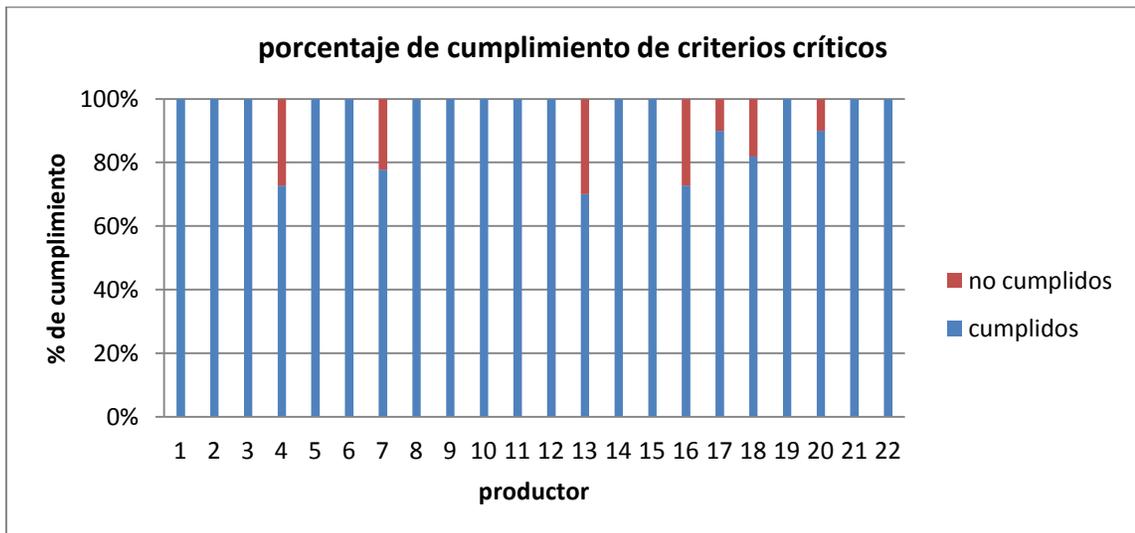


Figura 32. Gráfica de porcentaje de cumplimiento de criterios críticos en ASCAFCA

Como se muestra en la gráfica 31, de los 22 socios que componen el grupo certificado de ASCAFCA, el porcentaje de cumplimiento de los 52 criterios evaluados oscila entre el 57% y el 89% con una media de 72%, siendo los productores con los porcentajes de los extremos Raúl García López (57%) y Telésforo Carrillo Funes con Audón Carrillo Díaz (89%).

En cuanto a la gráfica 32, en la cual se tomaron en cuenta únicamente los 11 criterios críticos, se puede observar que hay 7 productores que tienen algún criterio crítico incumplido, siendo ellos:

**Cuadro 25. Productores con incumplimiento de criterios críticos en ASCAFCA**

No.	Productor	Código de Criterios incumplidos
4	Baudilio Carrillo	3,8 y 10
7	Ernesto Carrillo	2 y 7
13	Juan Hernández	2,3 y 8
16	Nicomédés Carrillo	2, 3 y 10
17	Oscar Funes	3
18	Raúl García	2 y 10
20	Santos López Figueroa	2

De los 7 productores, el criterio que más se repite es el 2 (fosa de aguas grises en las viviendas) con 5 productores.

El criterio 3 (equipo de protección personal) con 4 productores.

Criterio 10 (fosa de aguas grises en vivienda de trabajadores) con 3 productores que no cumplen.

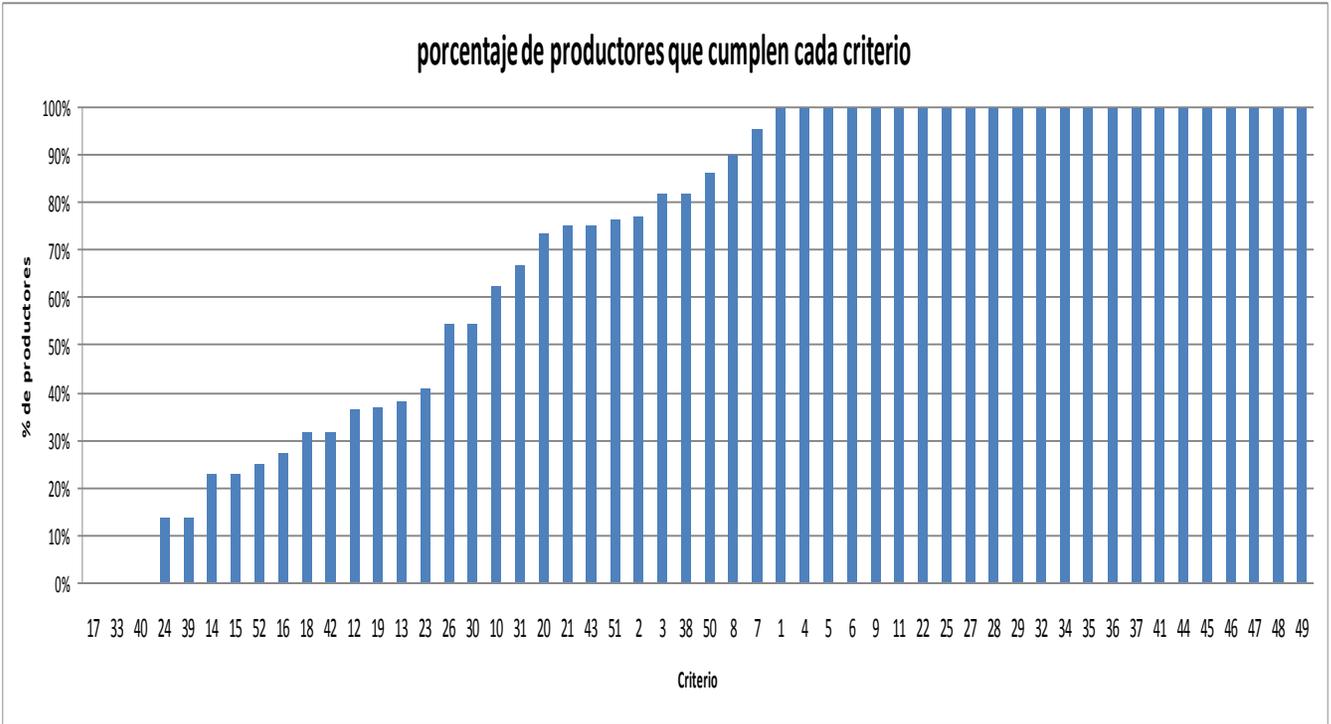


Figura 33. Gráfica de porcentaje de productores que cumplen cada criterio en ASCAFCA

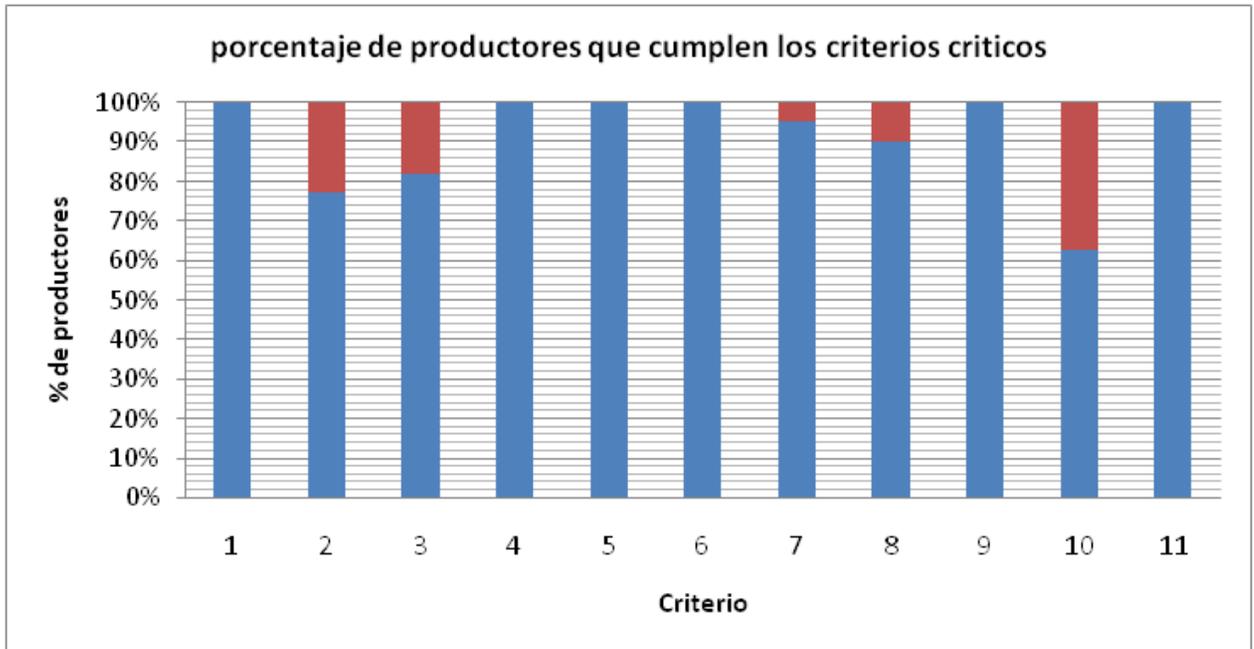


Figura 34. Gráfica de porcentaje de productores que cumplen los criterios críticos en ASCAFCA

En la gráfica 33 se puede ver que de los 52 criterios, 23 los cumple el 100% de los productores, siendo en su mayoría criterios que requieren documentos, lo cual demuestra que en la parte documental es donde los productores se encuentran en mejores condiciones.

Para el caso de los criterios 17, 33 y 40 (rótulo en bodega de abono, análisis de agua potable y análisis de suelo respectivamente) ninguno de los productores los cumple, lo cual se puede corregir en un 100% al hacer el análisis de agua y el análisis de suelo, además de un pequeño rótulo para la bodega de abono a aquellos productores que les aplica el criterio 17.

En total son 5 criterios críticos los que no se cumplen (gráfica 34), siendo el criterio 10 y 2, los que representan el mayor porcentaje de incumplimiento (37% y 23% de los productores respectivamente) y los dos criterios contemplan el tratamiento de aguas grises, por lo cual se le debe de poner mayor importancia a los productores que no cumplen estos criterios.

**Cuadro 26. Ejemplo de plan de mejoras elaborado para dos productores de ASCAFCA**

<b>Productor</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Mejoras</b>
Isabel Leiva	No hay una distancia adecuada entre la vivienda y el cafetal	Implementar barreras vivas entre la casa y el cultivo
	Las poleas y fajas en el beneficio no están protegidas	proteger con lámina u otro material las fajas y poleas.
	No cuenta análisis de agua potable	Realizar análisis de calidad de agua
	No cuenta con análisis de suelo	Realizar análisis de suelo
	No cuenta con un botiquín de emergencia	Comprar medicina de uso común y almacenarla en un lugar accesible y visible.
	No asiste a capacitaciones	Asistir a capacitaciones
Leonel Herrera	no tiene barrera en la fosa de agua miel	Implementar barreras vivas en las distintas áreas y fosas
	no tiene barrera en la fosa de basura inorgánica	colocar rótulos en las bodegas
	no tiene barrera en la fosa de basura orgánica	Realizar análisis de calidad de agua
	No hay rótulo en la bodega de café y abono	Realizar análisis de suelo
	No hay rótulo de maquinaria trabajando	Aplicar cal a las aguas mieles
	Las poleas y fajas no están protegidas	proteger las poleas y fajas con lámina u otro material
	No hay análisis de agua potable	Ordenar las bodegas
	No hay análisis de suelos	
	No utiliza cal como tratamiento de aguas mieles	
	La bodega de herramientas esta desordenada (la bodega que esta en el beneficio)	

### **3.3.5 Evaluación**

La ejecución de la auditoría interna es importante debido a que mediante la visita y evaluación de los criterios de certificación en la parcela y beneficio húmedo de cada productor se puede conocer cual es su situación actual.

En el proceso de auditoría interna se pudieron identificar diversos aspectos positivos y negativos, entre estos:

#### **Aspectos positivos de la auditoría interna**

- Los productores se esfuerzan por cumplir los criterios críticos de la norma de certificación.
- Los productores cuentan con algunos documentos que requiere la norma de certificación.
- Cada productor cuenta con un plan de mejoras que se le entregó en visitas anteriores.

#### **Aspectos negativos de la auditoría interna**

- Algunos productores no cumplen con criterios críticos, lo cual pone en riesgo al resto de los asociados.
- El productor no tiene la capacidad de generar algunos documentos que exige la norma de certificación.
- Los planes de mejoras de años anteriores no son cumplidos en su totalidad, principalmente las recomendaciones que requieren algún tipo de inversión económica.

### **3.3.6 Conclusiones**

- se realizó la auditoría interna al 100% de los miembros de la Asociación de caficultores Flor del Café (ASCAFCA) en la aldea La Esperanza, Unión Cantinil.
- Se obtuvo como resultado que la asociación de caficultores “Flor del Café” se encuentran en un nivel deficiente por el incumplimiento en la parte de sostenibilidad y calidad.
- Se formuló el plan de mejoras para cada socio en base los resultados de la auditoría y se entregaron los datos para el archivo del área de sostenibilidad de la empresa y así formular posteriormente el plan de acción.

### **3.3.7 Recomendaciones**

- Dar seguimiento a las mejoras de ASCAFCA, debido a que esta es la asociación con más deficiencias, principalmente en la parte de sostenibilidad.
- Elaborar el plan de acción para el cluster Huehuetenango en base a los resultados de la auditoría interna y externa realizada para las diferentes asociaciones.

### **3.4 SERVICIO III. Asesoría técnica a pequeños productores**

#### **3.4.1 Objetivo general**

- Brindar asesoría técnica para facilitar el cumplimiento de las normas de certificación por parte de los socios y apoyar a mejorar su status actual en el programa AAA de Nespresso y Rainforest Alliance.

#### **3.4.2 Objetivos específicos**

- Organizar y cumplir los requerimientos de la Norma de grupos de Rainforest Alliance en ASCAFCA.
- Asistir al productor en el cumplimiento de los criterios críticos que no fueron aprobados y así superar el nivel deficiente de calificación de la TASQ previo a la auditoría externa en ASCAFCA, ADESC y UPC.
- Cumplir con diversos aspectos básicos, emergentes y avanzados que contribuyan a mejorar la calificación de cada principio y general de la parcela en ASCAFCA, ADESC y UPC.

#### **3.4.3 Metodología**

La asesoría técnica se dividió en dos ramas: la parte documental y la parte de campo.

- Para lograr el cumplimiento en la parte de campo se tomó el plan de acción y se observaron las soluciones planteadas para cada criterio incumplido.
- Se visitó a cada productor, se observaron sus hallazgos y se les orientó en los más factibles de realizar para salir prioritariamente del nivel deficiente.

- En caso de haber superado el nivel deficiente se tratará de cumplir los pasos siguientes (básicos, emergentes y avanzados).
- En la parte documental se trabajó únicamente con ASCAFCA en llenar los diferentes documentos que debe tener cada productor y simultáneamente se trabajó en el SIC y SGSA (Para las otras asociaciones únicamente se trabajo en la asistencia al productor ya que el SIC y SGSA ya estaba establecido).

### 3.4.3.1 Magnitud de la asesoría (Número de miembros/asociación)

**Cuadro 27. Número de miembros asesorados por asociación**

Asociación	No. De miembros	
	Hombres	Mujeres
ADESC	45	9
UPC	37	11
ASCAFCA	21	1
<b>TOTAL</b>	<b>103</b>	<b>21</b>
	<b>124</b>	

### 3.4.4 Resultados

#### 3.4.4.1 Parte documental de la asesoría técnica

Para lograr el cumplimiento de los requisitos de certificación, cada productor debe de contar con un listado mínimo de documentos, los cuales deben ser llenados de acuerdo a las características y condiciones de cada uno de los asociados. A continuación se muestra el listado de documentos:

**Cuadro 28. Documentos entregados para cada productor**

No.	NOMBRE DEL DOCUMENTO
1	Plan de mejoras
2	croquis de todas las parcelas
3	capacitaciones a trabajadores
4	carta de convenio con la asociación
5	carta de solicitud de ingreso
6	análisis de riesgos para fincas pequeñas
7	Documento de desastres naturales
8	procedimiento de comunicación con los socios
9	Formato de quejas, comentarios y comunicación con comunidades
10	procedimiento de consulta con vecinos
11	Formato de riego ( si tiene almácigo)
12	Registro de aplicación de fertilizantes
13	Registro de menores (15-17 años)
14	cálculo de agua en beneficio
15	cálculo de uso de energía
16	Identificación y cálculo de desechos producidos en la finca
17	Descripción de flora y fauna
18	planificación de actividades anuales
19	Resumen de las políticas
20	Prácticas de cambio climático

### A. Sistema interno de control (SIC) y Sistema de gestión socioambiental (SGSA)

El sistema interno de control y el sistema de gestión socioambiental son dos documentos que exige la norma de Rainforest Alliance para el manejo de grupos o asociaciones, para este caso se contribuyó con estos sistemas mediante la corrección de las siguientes deficiencias en la Asociación de caficultores “flor del Café” encontradas durante la visita de los consultores de Rainforest Alliance.

**Cuadro 29. Deficiencias encontradas en el SIC y SGSA de ASCAFCA**

No.	HALLAZGO (No conformidad)
1	Elaboración del Organigrama de la asociación
2	Elaboración de la base de datos completa de los productores: Hoja de datos de productores croquis de las fincas resultado de la auditoría interna número 1 planes de mejoras Fecha de ingreso al grupo Fecha de inspecciones internas
3	Resumen de datos parcial y total de uso de la tierra y producción de algunos socios.
4	Registro las capacitaciones por medio escrito
5	Capacitación a los productores sobre la consulta hacia las comunidades

## **B. Parte de campo de la asesoría técnica**

En la parte de campo obtuvieron los siguientes resultados:

- Se visitó a 124 caficultores.
  
- Se les apoyó en ubicación y forma de realizar fosas para aguas residuales.
  
- Limpieza de parcelas, es decir libres de desechos inorgánicos.
  
- Se les elaboraron rótulos como:
  - Fosa de basura orgánica.
  - Fosa de basura inorgánica.
  - Fosa de aguas mieles.
  - Fosa de aguas grises.
  - Prohibido cazar animales.
  - Prohibido talar arboles.
  - Maquinaria trabajando.
  
- Barreras vegetales en viviendas y fuentes de agua.
  
- Protección y conservación de suelos.

### **3.4.5 Evaluación**

La asesoría técnica estuvo enfocada en el apoyo a los distintos productores para el cumplimiento de los criterios en los cuales hay dificultad de ejecución, principalmente en lo que respecta a documentación, entre otros.

En este servicio también se pudieron observar algunos aspectos positivos y negativos, entre los cuales se mencionan:

#### **Aspectos positivos de la asesoría técnica**

- Buena voluntad por parte de los caficultores por mejorar su status dentro del clúster.
- La asesoría técnica no tiene costo para el productor.
- Por ser productores certificados se facilita el cumplimiento de muchos criterios, principalmente aquellos que se requieren en la parcela.

#### **Aspectos negativos de la asesoría técnica**

- Dificultad para que el grupo completo pueda asistir a reuniones informativas de los aspectos a tratar en la visita.
- En actividades de grupo se le deja toda la responsabilidad a la directiva y hay poco apoyo del resto de productores.
- La falta de transporte y la larga distancia entre productores asociados provoca que en algunas ocasiones no se realice la asesoría de la mejor manera posible.

### **3.4.6 Conclusiones**

- Se logró cubrir las deficiencias en los criterios de la norma de grupos, el cumplimiento de criterios críticos y algunos criterios básicos emergentes y avanzados para cada uno de los productores que conforman las asociaciones visitadas tanto en la parte documental como en la parte de campo.
- Como aspecto mas importante, luego de la asesoría tecnica brindada se solicitó la auditoría externa de evaluación por parte de la fundación Interamericana de Investigación Tropical (FIIT) logrando la aprobación de la certificación Rainforest Alliance para todas las asociaciones trabajadas.

### **3.4.7 Recomendaciones**

- Continuar cada año con la asesoría técnica de los pequeños productores, ya que sin la ayuda ellos no podrían continuar con los requisitos de certificación.
- Tratar de ampliar el número de socios y asociaciones certificadas, ya que esto contribuye con la reducción de la contaminación ambiental, la mejora en la calidad del producto y un mayor ingreso económico para el productor.

### 3.5 ANEXOS



Figura 35. Asistencia técnica en campo. Elaboración de rótulos



Figura 36. Asistencia técnica en campo. Visita de fincas



Figura 37. Asistencia técnica en gabinete. Entrega y llenado de documentos.



Figura 38. Capacitación en las asociaciones



Figura 39. Auditoría interna